

<36607869210013

<36607869210013

Bayer. Staatsbibliothek

Bayer 1147 2h

(

F ü h r e r

durch die

Mineraliensammlung

des

Bayerischen Staates

im Gebäude der Kgl. Akademie der Wissenschaften
(Wilhelminum)

in München

von

dem Conservator der Sammlung

Prof. Dr. P. Groth.

München 1891.

Verlag der K. b. Akademie der Wissenschaften
in Commission bei G. Franz.

F. D. H. E. T.

Mineralienkunde

Bayrisches Staats

in der Stadt der Kgl. Akademie der Wissenschaften

in München



München 1881

Verlag des Kgl. Akademischen Buchhandels

Verlag des Kgl. Akademischen Buchhandels

Die k. b. mineralogische Staatssammlung

entstand am Ende des vorigen und am Anfange dieses Jahrhunderts durch die Vereinigung mehrerer vom Staate erworbener oder bereits vorhandener Sammlungen, — so derjenigen des einstigen kurfürstlichen Naturalienkabinets zu Mannheim, — ferner einer werthvollen Collection von Silbererzen der seit lange aufgelassenen Gruben von Markirch im Elsass, welche als Eigenthum der Herren von Rappoltstein sich in dem, nach dem Aussterben jenes Geschlechtes an Kurfürst, nachmals König Max Josef gefallenem Stadtschlosse Rappoltsweiler befunden hatte, — endlich, um nur die wichtigsten zu nennen, des Mineralienkabinets des Berg-Eleven-Institutes mit seinen interessanten Bergrevier-Suitensammlungen und zahlreichen, aus dem Herzoglich Zweibrücken'schen Cabinet stammenden Pracht- und Schaustufen, namentlich der alten pfälzischen Quecksilbererze und der Achatvorkommen des Zweibrücken'schen Landes.

In jener ersten Periode umfasste die Sammlung ausser den eigentlichen Objecten der Mineralogie, den einfachen Mineralien, noch die aus Gemengen mehrerer Mineralien bestehenden Gesteine oder

Felsarten, welche den Gegenstand der »Petrographie« (Gesteinslehre), eines Theiles der Geognosie oder Geologie, bilden, sowie auch die Versteinerungen, die Objecte der »Paläontologie«. Mit den Fortschritten der Wissenschaft wurde eine Ausscheidung dieser letzteren und deren Vereinigung zu besonderen Sammlungen nothwendig, und so entstanden i. J. 1823 die geognostische und die paläontologische Sammlung als selbständige Conservatorien. Die eigentliche Mineraliensammlung wurde erst damals, nachdem sie durch die Abtrennung der erwähnten Collectionen eine einheitliche geworden war, zum ersten Male systematisch geordnet und neu aufgestellt.

In der nun folgenden Zeit beschränkten sich die Vermehrungen derselben auf Schenkungen, unter ihnen einige hochwerthvolle, wie die des Meteorsteines von Schönenberg durch König Ludwig I., und auf einzelne Ankäufe aus den nicht bedeutenden, hiezu bestimmten Mitteln, bis i. J. 1858 die Sammlung mit einem Schlage zum Range einer der werthvollsten, in Deutschland wenigstens, emporstieg durch die Einverleibung derjenigen des kurz vorher verstorbenen Herzogs Maximilian von Leuchtenberg, welche dadurch in den Besitz des bayerischen Staates überging, dass Letzterer die Herzogliche Besitzung Eichstädt mit dem dortigen Stadtschlosse, in welchem sich die Sammlung bis dahin befunden hatte, käuflich erwarb. Diese berühmte Collection umfasste in ungefähr 10000 Exemplaren besonders die russischen Vorkommen von Gold, Platin, Topas, Smaragd, Turmalin u. s. w. in so ausgezeichnete Vertretung, wie sie ausser in Petersburg selbst in keiner öffentlichen Sammlung vorhanden sind, und war noch wenige Jahre vorher durch den Ankauf der besonders an sicilischen Mineralien

reichen Collection des Dr. von Ringseis in München ansehnlich vermehrt worden.

Nach der Vereinigung aller dieser hervorragenden Schätze mit der vorhandenen Sammlung und deren Neuauftellung schritt die Vermehrung des Ganzen wieder nur nach und nach vor durch kleinere Ankäufe und manche recht werthvolle Geschenke. Sie füllte von jener Zeit ab in demselben Gebäude (bekanntlich dem einstigen Jesuitenkloster), in welchem sie sich jetzt befindet, die der St. Michaels-Hofkirche zunächst gelegenen Räume des 1. Stockes, den südlichen Corridor und die anstossenden Säle am sogenannten »Kirchenhof«. I. J. 1883 wurde in die letzteren Säle das bisher durch grosse Entfernung getrennte mineralogische Institut der Universität verlegt, und durch diese räumliche Vereinigung die Sammlung von da ab auch den Lehrzwecken dienstbar gemacht. Gleichzeitig wurde eine Neuordnung nach einem den inzwischen erfolgten Fortschritten der Wissenschaft entsprechenden Systeme begonnen. Hierbei ergab sich bald die Nothwendigkeit umfangreicher Vervollständigungen, zu denen k. Staatsregierung und Landtag besondere Mittel in freigebigster Weise bewilligten. Dadurch konnten nicht nur in der Hauptsammlung vielfache Lücken ergänzt, und namentlich durch zahlreiche Einzelanschaffungen eine grosse Collection isolirter Krystalle zum Studium der Krystallformen angelegt, sondern auch die zu wissenschaftlichen Untersuchungen nöthigen Apparate und Laboratoriumseinrichtungen beschafft, endlich aus den Beständen der alten Universitäts-collection eine eigene Unterrichtssammlung für das Studium der Mineralogie geschaffen werden. Zu letzterem Zwecke wurde bald darauf ein eigener Hörsaal mit allen durch die neueren Fortschritte der Technik

möglichen Einrichtungen (electriche Beleuchtung und Projectionsvorrichtung zur objectiven Darstellung mikroskopischer und optischer Objecte u. s. w.) hergestellt.

Im Jahre 1886 begann nun, nachdem die k. Kunstakademie die früher von ihr eingenommenen Räume des Wilhelminums verlassen hatte, der Umbau des letzteren, um den bisher nur in einem Theile desselben untergebrachten und durch Raummangel an jeder Entwicklung gehinderten naturwissenschaftlichen Sammlungen des Staates, nunmehr unter Benutzung des ganzen umfangreichen Gebäudes, geeignete Räume zu besserer Aufstellung und Entfaltung der Sammlungen selbst, sowie der damit verbundenen Institute zu verschaffen. Ausser den grossen Kosten dieses Umbaues wurden in der folgenden Finanzperiode den einzelnen Conservatoren noch beträchtliche Summen zur zweckentsprechenden Einrichtung der neu gewonnenen Räumlichkeiten bewilligt. Für die mineralogische Sammlung, welche wegen der Bauarbeiten (und nach Vollendung derselben wegen der Vorbereitungen zur Neuauftellung) der Besichtigung durch das Publikum entzogen werden musste, wurde ein im Erdgeschoss, nahe der Michaels-Hofkirche gelegener, gewölbter und mit Marmorsäulen geschmückter Saal bestimmt und nach Ausführung der nöthigen baulichen Aenderungen in seinem ursprünglichen Stile, dem der Spätrenaissance, unter möglichster Erhaltung der noch verwendbaren Theile restaurirt. Um auch die innere Einrichtung in stilgerechter Weise dieses schönen Raumes würdig zu gestalten, übernahm der k. Professor der hiesigen Kunstakademie Herr Otto Seitz mit dankenswerther Aufopferung die Mühe, für Form, Einrichtung, Farbe u. s. w. der Schränke, Vitrinen (Glas-Pultische) und anderer Einrichtungsgegenstände die nöthigen An-

ordnungen zu treffen, sowie bei der Aufstellung der Sammlung selbst sich durch Rath und That zu theiligen, so dass das Künstlerische der ganzen Aufstellung als sein Werk bezeichnet werden muss. Die Herstellung der Mobiliareinrichtung des Saales konnte auf Grund der erwähnten Bewilligungen aus dem besten Material und nach den neuesten Erfahrungen betreffs der Sicherheit des Abschlusses gegen Staub u. s. w. erfolgen.

Während bei der früheren Anordnung sämtliche Exemplare der umfangreichen Sammlung unter Glas aufgestellt waren, freilich bei der Construction der älteren Schränke nur zum kleinsten Theile von aussen gut und bequem sichtbar, — wurde dieses Princip bei der neuen Aufstellung ganz verlassen, in der Erwägung, dass es einerseits bei der jetzt weit rascher vorschreitenden Vermehrung der Sammlung keinesfalls mehr lange aufrecht erhalten werden konnte, und andererseits ein sehr grosser Theil der Gegenstände doch nur für Diejenigen Interesse besitzt, welche sich mit Specialstudien in der Mineralogie beschäftigen. Statt Dessen soll die Aufstellung nur eine Auswahl der schönsten und lehrreichsten Schaustücke in einer Anordnung darbieten, welche geeignet ist, Anregung und Belehrung in weitere Kreise zu tragen. Zu diesem Zwecke wurden circa 4500 einzelne Objecte, d. i. ungefähr ein Zehntel des jetzigen Gesamtbestandes, ausgewählt und diese in vier verschiedene Anordnungen zerlegt, nämlich in

- 1) eine Sammlung von Beispielen zur »Lehre von den Kennzeichen« (Terminologie), wie die Farbe, Krystallform u. a.

- 2) eine systematische, nach der chemischen Natur der Mineralien geordnete,

3) eine genetische d. i. eine Anordnung der Mineralien nach der Art ihrer Bildung und ihres Vorkommens in der Natur, endlich

4) eine technologische, eine Zusammenstellung der in der Industrie verwendeten Mineralstoffe nach der Art ihrer technischen Benutzung.

Um nun jeden dieser verschiedenen Zwecke durch eine Auswahl gut zu einander passender und möglichst instructiver Objecte zu erreichen, erwiesen sich allerdings die Vorräthe der Sammlung trotz ihres Reichthums noch nicht als ausreichend, und so mussten, um die Aufstellung zu vollenden, noch zahlreiche Einzelerwerbungen gemacht werden, besonders für die systematische Sammlung, in welcher andernfalls die verschiedenen Klassen von Mineralien in allzu ungleichmässiger Weise repräsentirt worden wären, während es doch für den Zweck der Belehrung nothwendig war, jede Abtheilung des Systems in einer ihrer Wichtigkeit entsprechenden Weise zur Vertretung zu bringen.

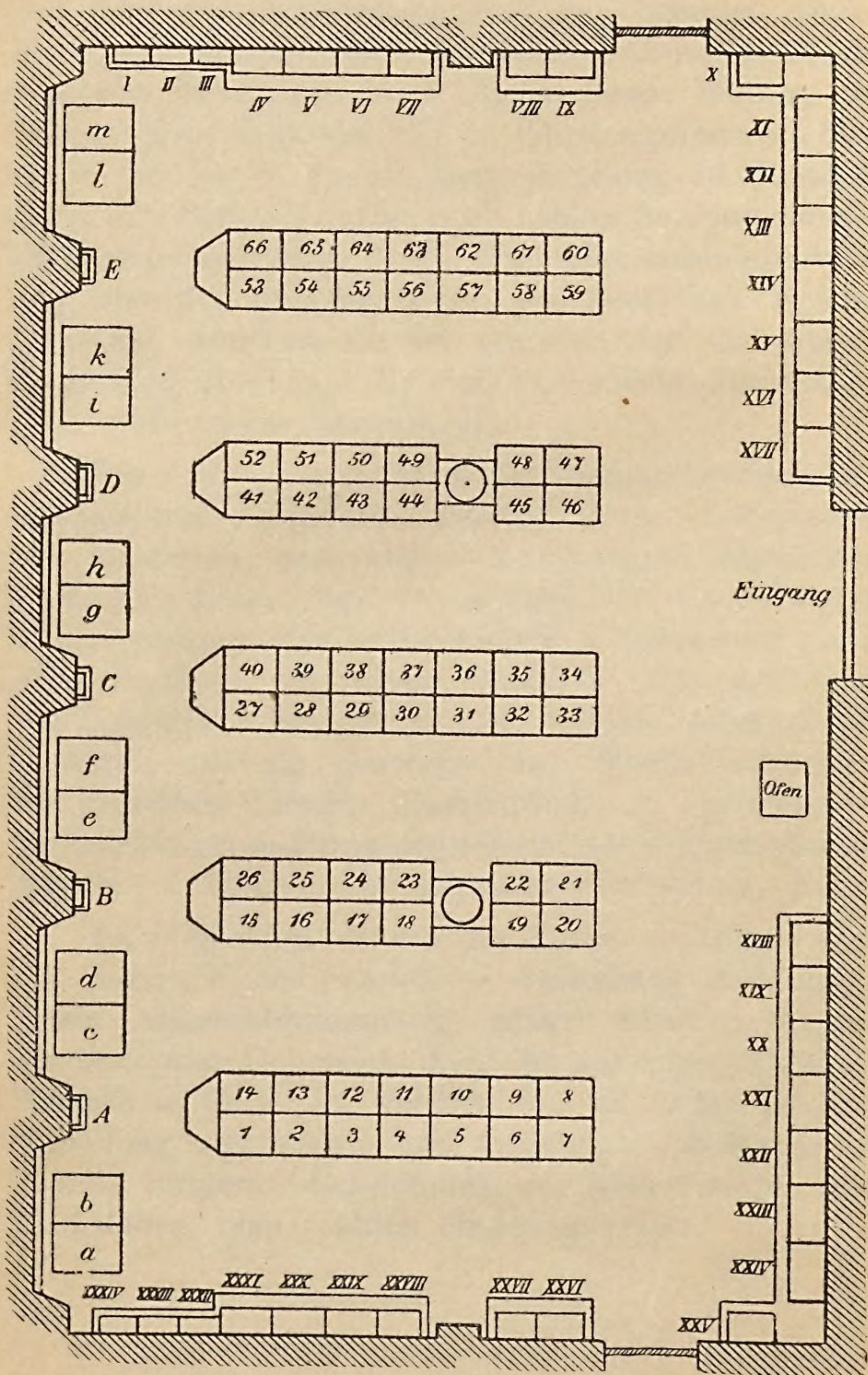
Ausser den zahlreichen Erwerbungen, welche speciell zur Vervollständigung der Schausammlung in der angedeuteten Richtung sich als nothwendig erwiesen, hat die mineralogische Sammlung des bayerischen Staates in den letzten Jahren aber noch mannigfache anderweitige Vermehrungen erfahren, welche nicht nur ihren Umfang, sondern namentlich auch ihren wissenschaftlichen Werth in hohem Maasse zu steigern geeignet waren. Der Umstand, dass in den alten Beständen sich als besonders werthvolles, heutigen Tages auf keine Weise mehr zu beschaffendes Material reiche Suiten von Mineralien der einst bayerischen Bergwerke Tirol's und Salzburg's vorfanden, sowie der Umfang der vorhandenen sonstigen Vorkommen jener an Mineralien so reichen Alpenländer

und des angrenzenden bayerischen Gebietes, liessen es naturgemäss erscheinen, auch die neueren alpinen Vorkommen möglichst vollständig herbeizuschaffen und so die Mineralien der Alpen zur bevorzugten Specialität der hiesigen Sammlung zu gestalten. Bei der grossen Mannigfaltigkeit der dem genannten Gebiete angehörigen Mineralvorkommen ist es natürlich nicht möglich, sie sämmtlich zur Aufstellung zu bringen, aber schon durch die beschränkte Auswahl, welche namentlich in der systematischen Sammlung vertheilt ist, und dadurch, dass bei jedem Mineral seine alpinen Fundorte vorangestellt sind, wird selbst bei flüchtigem Ueberblick ersichtlich, wie viele Mineralien nicht nur überhaupt in den Alpen vorkommen, sondern hier auch in den ausgezeichnetsten Exemplaren vertreten sind. Eine werthvolle Bereicherung auf diesem Gebiete erfuhr die Sammlung ganz neuerdings durch den, auf Grund einer besonderen von dem k. Staatsministerium genehmigten Bewilligung des Präsidiums der k. Akademie der Wissenschaften ermöglichten, Ankauf der Sammlung des verstorbenen Bergrathes v. Hohenbalken in Innsbruck, welche circa 4000 Exemplare und darunter Unica alpiner Vorkommen umfasst. Dieser grossen Acquisition war in den letzten Jahren diejenige mehrerer kleinerer Sammlungen bayerischer und tiroler Mineralien vorhergegangen. Von den grösseren Anschaffungen zu anderweitiger Vervollständigung der Sammlung sei nur noch erwähnt die durch Vermittelung des Herrn Prof. Brögger in Christiania erfolgte Erwerbung einer Sammlung der ausgezeichneten Mineralvorkommnisse des südlichen Norwegens, durch welche sich unsere Sammlung nunmehr im Besitze auch der seltensten unter den dort gefundenen merkwürdigen Mineralsubstanzen, von denen einige nur in

zwei oder drei Exemplaren existiren, befindet. Durch alle diese Vermehrungen, zu denen von hohen Staatsbehörden, besonders der k. bayer. Berg-, Hütten- und Salinen-Administration, der k. Oberbergdirection hieselbst und der k. preuss. Bergverwaltung zu Stassfurt, sowie von Seiten Privater noch zahlreiche Schenkungen hinzugekommen sind, ist die Mineraliensammlung nicht nur eine der bedeutendsten des deutschen Reiches geworden, sondern sie ist zur Zeit für die alpinen Mineralien überhaupt die erste und vollständigste unter allen existirenden Sammlungen.

Die früher einen Theil des geognostischen Conservatoriums bildenden umfangreichen Collectionen von Gesteinen und technisch wichtigen Mineralien, namentlich Erzen, sind in neuester Zeit ebenfalls dem Conservatorium der mineralogischen Sammlung unterstellt worden. Da dieser Zuwachs aber wesentlich aus Lokalsuiten besteht, so wird derselbe, geographisch geordnet, um die Gesteins- und Mineralvorkommen der einzelnen Länder übersichtlich zu repräsentiren, im Anschlusse an die geologisch-paläontologische Sammlung im 1. Stocke eine geeignete Aufstellung finden.

Im Folgenden soll nur die in dem erwähnten Saale des Erdgeschosses befindliche Aufstellung der eigentlichen Mineraliensammlung näher erläutert werden. Zur leichteren Uebersicht dient der auf folgendem Blatte befindliche Plan, in welchen die an jeder Schrankabtheilung angebrachte und fortlaufend am Rande des Textes vermerkte Bezeichnung der Abtheilungen durch Buchstaben, resp. Zahlen eingetragen ist.



Terminologische Sammlung.

(Aufgestellt in den sechs Fenstervitrinen, deren 12 Abtheilungen mit den fortlaufenden Buchstaben a—m bezeichnet sind.)

Die terminologische oder Kennzeichen-Sammlung (a) dient zur Erläuterung der Eigenschaften der Mineralien und beginnt mit denjenigen der Structur. Unter »Structur« eines festen Körpers versteht man die Art und Weise, wie derselbe aus seinen kleinsten Theilen aufgebaut ist. Wenn ein Stoff von bestimmter chemischer Zusammensetzung sich z. B. aus einer Auflösung abscheidet und dieser Process wegen Mangels weiterer Substanz aufhört, so erscheint der abgeschiedene Stoff äusserlich begrenzt von ebenen Flächen, deren Richtung von der Art des Aufbaues abhängt, er bildet einen Krystall. So treffen die sechs Prismen-, wie die Pyramidenflächen des aufgestellten Quarzkrystalls einander unter genau bestimmten, jedesmal gleichen Winkeln, unabhängig von ihrer zufälligen Grössenausdehnung; die Regelmässigkeit der Krystalle besteht also lediglich in der Gesetzmässigkeit der auf der inneren Structur beruhenden Richtung ihrer Begrenzungsebenen. Beginnt eine Krystallbildung gleichzeitig an zahlreichen benachbarten Stellen, so berühren die wachsenden Krystallpartikel einander sehr bald und zwar, da sie beliebige und daher verschiedene Orien-

- (a) tirung besitzen, mit unregelmässigen Flächen; es entsteht ein »krystallinisches Aggregat«, wie es der weisse körnige Quarz zeigt, dessen einzelne Theilchen genau dieselben Eigenschaften besitzen, wie ein abgetrenntes, unregelmässig begrenztes Stückchen des Quarzkrystalls sie haben würde. Ist ein solches Aggregat sehr dicht, d. h. aus sehr kleinen, verschieden gelagerten Krystallpartikeln zusammengesetzt, so erscheint die Bruchfläche desselben eigenthümlich splitterig, wie es besonders schön an dem, wesentlich aus dichtem Quarz bestehenden Chalcedon zu beobachten ist. Die Form und Krümmung der Bruchflächen nähert sich alsdann derjenigen eines glasartigen, nicht krystallisirten (sogenannten »amorphen«) Körpers, welche man als »muschelige« bezeichnet, und das Gleiche ist auch bei Krystallen, z. B. dem Quarz, der Fall, wenn diese nämlich nach verschiedenen Richtungen eine nur wenig verschiedene Festigkeit besitzen. Vollkommen muschelig ist allerdings der Bruch nur bei wirklich amorphen Körpern, wie der schwarze Obsidian, streng genommen kein Mineral, sondern eine glasartig erstarrte Lava, welche bei langsamer Abkühlung ein gemengtes Gestein gebildet haben würde. Wenn der Absatz einer Mineralsubstanz mit Unterbrechungen vor sich geht, so erscheint dieselbe schaalig zusammengesetzt (Magnetkies). Ganz verschieden davon ist die Spaltbarkeit. Diese beruht darauf, dass jeder Krystall nach verschiedenen Richtungen abweichende Festigkeit besitzt, d. h. einer Trennung seiner Theilchen einen verschiedenen Widerstand entgegensetzt; nach gewissen Richtungen erfolgt diese besonders leicht, und letzteren folgend entstehen daher beim Zerschlagen des Krystalls ebene Trennungsflächen, »Spaltungsflächen«, deren Richtung nur von der inneren Structur des Krystalls abhängt und daher

immer die gleiche ist, welches auch seine äussere Form (a) sei. Die Spaltbarkeit ist eine um so vollkommener, je geringer die Festigkeit (Cohäsion), d. h. je leichter die Trennung der Theilchen in einer bestimmten Richtung im Vergleich mit andern Richtungen stattfindet. Die vollkommenste Spaltbarkeit besitzt der Glimmer, welcher nach einer Ebene die Trennung in Lamellen von fast beliebiger Dünne gestattet. Die meisten Krystalle spalten nach mehreren Ebenen, welche bei einem Theile derselben auch einen gleichen Grad der Vollkommenheit besitzen. So das Steinsalz nach drei zu einander senkrechten, der Calcit nach ebenso vielen, einander schief durchschneidenden, der Fluorit nach vier, endlich die Zinkblende nach sechs Ebenen, wie die aufgestellten Spaltungsgestalten dieser Mineralien zeigen. Verschiedene Grade der Spaltbarkeit sind zu beobachten am Baryt, mit einer vollkommenen und zwei deutlichen, Adular mit einer vollkommenen und einer deutlichen, Gyps mit einer höchst vollkommenen, fast der des Glimmers gleichen Spaltbarkeit, einem fasrigen Bruche, welcher durch gleichzeitige Ausbildung zweier, einander unter stumpfem Winkel schneidender Spaltungsebenen entsteht, und einem unvollkommenen, fast muschligen Bruche. Nach einem Prisma, aus zwei schief zu einander gerichteten, gleichwerthigen Flächen bestehend, spaltet die Hornblende.

Die optischen Eigenschaften beginnen mit dem Glanz. Die spiegelnde Oberfläche eines Minerals kann entweder Glasglanz besitzen, wie der an erster Stelle der ganzen Abtheilung aufgestellte Quarzkrystall, oder an das Metallische erinnernden sogen. Diamantglanz, wie der Cerussit, oder endlich eigentlichen Metallglanz, wie der Galenit.

Die Farben der Mineralien sind zuweilen an-

- (a) scheinend andere, als sie ihnen ihrer eigentlichen Natur nach zukommen. So enthält eine Feldspathvarietät von der Küste Labrador zahllose, regelmässig eingelagerte, mikroskopisch kleine Täfelchen eines anderen Minerals, welche durch sogenannte Interferenz des Lichtes Anlass geben zu jenem schönen Farbenschiller, welchen namentlich geschliffene Platten desselben zeigen (s. auch Wandschrank XXXIII). Auf derselben Ursache beruhen die sogenannten Anlauffarben, welche durch eine dünne, oberflächliche Schicht chemisch veränderter Substanz hervorgebracht werden; ist diese Schicht an allen Stellen gleich dick, so bringt sie überall die gleiche Farbe hervor, wie z. B. das schöne Bronzegeib des ersten aufgestellten Brauneisenerzes, während dasselbe Mineral bunt angelaufen erscheint, wenn die Schicht an verschiedenen Stellen ungleiche Dicke besitzt und daher durch Interferenz des Lichtes ungleiche Farben erzeugt. Das Buntkupfererz hat seinen Namen von seiner Eigenschaft, auch nach Herstellung eines frischen, bräunlich-roth gefärbten Bruches, in kurzer Zeit durch oberflächliche Oxydation wieder bunt anzulaufen.

Die eigentlichen Farben zerfallen nun in metallische und nichtmetallische. Die ersteren heissen auch »Oberflächenfarben«, weil es diejenigen des an metallischen Körpern reflectirten Lichtes sind. Reines metallisches Weiss zeigt das Silber, welches aber in der Natur stets ein wenig röthlich angelaufen ist. Am nächsten steht ihm das Zinnweiss des Arsenopyrit, welcher jedoch ebenfalls durch oberflächliche Aenderung mehr grau erscheint. Die grauen Farben beginnen mit dem röthlichen Bleigrau des Galenit und gehen durch Dunkelgrau bis zu Eisenschwarz. Die gelben und braunen metallischen Farben bilden eine Reihe

vom Speisgelb, der Mischung von Gelb mit Grau, durch das reine Messinggelb des Chalkopyrit zum Bronzebraun des Magnetkies; endlich erscheint das metallische Roth theils licht im Arsennickel, theils tiefer im Kupfer.

Die nicht metallischen Farben sind die den (b) Mineralien im durchfallenden Lichte eigenthümlichen, welche wir daher an durchsichtigen Krystallen derselben beobachten; im auffallenden Lichte treten sie auf an Aggregaten und derben Massen, wenn diese durch die Zusammenhäufung der einzelnen Krystallpartikel, aus denen sie zusammengesetzt sind, den Durchgang des Lichtes verhindern und deshalb undurchsichtig erscheinen. Es sind hier zunächst eine Anzahl Beispiele für charakteristische blaue und violette Farben nebst deren Mischungen mit Grau aufgestellt; ferner für Grün einerseits dessen Mischungen mit Blau und mit Gelb, welche letztere am geringsten ist in dem Grasgrün des Pyromorphit, während reines Grün vorliegt in dem hellen Apfelgrün eines Opal und am schönsten in dem Smaragdgrün des Malachit. In der Reihe der gelben Farben sind besonders charakteristisch das Strohgelb des in feinen Nadeln krystallisirenden Karpholith (zu Deutsch: Strohstein) und das Citrongelb des Auripigment, auf welches dann die Uebergänge zu Braun folgen. Typische rothe Nuancen sind die Farbe des Rosenquarz, das Scharlachroth des Realgar und das reinste und feurigste Roth, das des Zinnober. Mischungen mit anderen Farben zeigen die folgenden Beispiele, unter denen eine besonders charakteristische Nuance das Pfirsichblüthroth des Lepidolith darstellt. Den Schluss der Reihe der nicht metallischen Farben bildet das Rauchgrau des Feuersteins.

- (b) Eine besondere Farbenerscheinung, Fluorescenz genannt, zeigen gewisse Varietäten des Fluorit, aus deren Innerem ein intensives blaues Licht ausgesendet wird. An demselben Mineral ist ferner noch häufig zu beobachten die Erscheinung der mehrfachen Färbung, wie sie die aufgestellten Exemplare aus England zeigen: die würfelförmigen Krystalle sind im Innern gelb, aussen blau, oder es folgt auf eine der Aussenform parallele, dünne blaue Schicht schliesslich noch eine tief violett gefärbte. Noch schöner ist jedoch die Farbenvertheilung in der vorher aufgestellten Platte aus einem grossen Amethystkrystall. Dieselbe zeigt sechs dreieckige Felder, von welchen drei abwechselnde hell braune, die drei andern tief violette Farbe besitzen. Die drei letztgenannten Stücke lassen erkennen, dass in diesen, wie in vielen Fällen die Färbung der Mineralien herrührt von einer fremdartigen, bei der Krystallisation umschlossenen und nun im Krystall fein vertheilten Substanz; an den vorliegenden Exemplaren erforderte der Aufbau der Krystalle eine so lange Zeit, dass inzwischen in den Lösungen, aus welchen sie sich absetzten, andere Beimengungen aufgetreten waren und dadurch anders gefärbte Schichten des Minerals hervorgebracht wurden.

Die **Krystallformen**, deren Kenntniss den Gegenstand der »Krystallographie« bildet, sind die wichtigsten Kennzeichen der Mineralien. Dieselben werden in der Aufstellung erläutert durch eine grosse Sammlung isolirter Krystalle von deutlichster und möglichst vollständiger Ausbildung, andererseits durch eine in den daneben befindlichen Pfeilerschränken A—E untergebrachte Auswahl der vom früheren II. Conservator Frischmann sehr kunstvoll aus Pappe hergestellten Krystallmodelle. Die Gesammtheit aller in der Natur

vorkommender Krystallformen zerfällt in sechs Haupt- (c) abtheilungen, »Krystallsysteme« genannt.

1. Das reguläre oder tesserale Krystall-system (Modelle in A und B z. Th.) umfasst diejenigen Formen, welche nach drei zu einander senkrechten Axen genau gleiche geometrische Beschaffenheit haben. Die Grundform desselben bildet das Oktaëder, dessen Flächen gegen alle drei Axen, von welchen stets eine senkrecht gestellt ist, gleich geneigt sind; dabei können dieselben sehr verschieden gross sein, so dass sich nicht je vier genau in einem Punkte schneiden, wie im Oktaëder-Modell. Diese einfache Form ist mit grösserer oder geringerer Gleichmässigkeit der Entwicklung ihrer Flächen repräsentirt durch eine Reihe verschiedener Mineralien, nämlich Gold, Galenit, Senarmontit (darunter auch ein in Antimonit umgewandelter Krystall), Cuprit (z. Th. unverändert, z. Th. oberflächlich mit grünem Malachit überzogen), Fluorit in den verschiedensten Farben, besonders schön rothe Krystalle, unter denen einer durch Vorherrschen eines Theiles der Flächen stark verzerrt erscheint; edler Spinell in einer grösseren Reihe, in welcher sich namentlich die aus Birma durch ihre Farben auszeichnen; daneben Vertreter der übrigen Glieder der Spinellgruppe, wie Gahnit, Automolit, Franklinit, Chromit (dieses Mineral, sonst nur in stecknadelkopfgrossen Krystallen bekannt, ist durch ein Unicum aus dem diamantführenden Gestein Südafrika's, welches unsere Sammlung Herrn Professor A. Knop in Karlsruhe verdankt, repräsentirt) und endlich Magnetit, dessen Krystalle theils durch fast absolut gleich grosse Ausbildung aller Flächen wahre Oktaëdermodelle darstellen, theils recht mannigfache Verzerrungen in Folge ungleicher Entwicklung ihrer Flächen

- (c) aufweisen, zu denen dann noch Störungen und Hinderungen des Wachsthumes hinzutreten, wie an dem zuletzt aufgestellten nordamerikanischen Exemplar. Ein winziges Oktaëder des äusserst seltenen und niemals in grösseren Krystallen beobachteten Minerals Schneebergit stammt von dem Entdecker Herrn Dr. Brezina in Wien.

Die zweite Form des regulären Systems ist das Hexaëder oder der Würfel, vertreten durch Steinsalz, Magnetit (grosse Rarität bei diesem Mineral) und Perowskit. Combinationen dieser Form mit dem Oktaëder zeigen Gold (silberhaltig, daher heller in der Farbe), Galenit, Argentit, Fluorit, Perowskit; nach dem erstgenannten ist ferner eingereiht eine sehr schön krystallisirte Pseudomorphose (d. h. Umwandlungsprodukt unter Erhaltung der Krystallform) eines unbekannten Minerals, wahrscheinlich einer Arsenverbindung des Eisens.

Das Dodekaëder oder (wegen der Form seiner Flächen) Rhombendodekaëder, erscheint am Gold, Cuprit (in Malachit umgewandelt), besonders häufig aber am Granat (daher es auch »Granatoëder« genannt wird), von welchem rothe, sowie schwarze Varietäten und besonders reich der grüngelbe, sogenannte Grossular vorhanden sind; ein aussergewöhnlich werthvolles Exemplar ist ferner der hellrothe Spessartin (Mangangranat) aus Brasilien. Combinationen des Dodekaëders mit dem Oktaëder liegen vor von dem in Malachit umgewandelten Cuprit, von Fluorit, edlem Spinell, Magnetit verschiedener Fundorte; Würfel mit Dodekaëder von Fluorit; endlich Combinationen aller dreier einfachster Formen des regulären Systems von Gold, Galenit und Cuprit.

Unter den complicirteren Formen der Vierund-

zwanzigflächner sind die Ikositetraëder die häufigsten, (c) deren eines (vergl. Modell A 16) am Granat, besonders schön an dem gelbgrünen Grossular und am Analcim für sich allein auftritt. Zahlreich sind die Combinationen derselben mit den einfacheren Formen: solche mit oktaëdrischem Habitus von Pyrochlor und Pleonast; mit vorherrschendem Dodekaëder namentlich ausgezeichnet am Grossular, ebenso wie an rothem, braunem und schwarzem Granat verschiedener Fundorte. Eine werthvolle Suite bilden die nur in wenigen Sammlungen vorhandenen Fluorite aus dem Elsass, Combinationen mit herrschendem Würfel (s. Modell A 17). Dasselbe Mineral anderer Fundorte zeigt die gleiche Combination mit oktaëdrischem Habitus. Ikositetraëder-Combinationen sind ferner vorhanden von Cuprit (Hexaëder herrschend), amerikanischem Mikrolith (Oktaëder vorwaltend) und besonders interessante von Galenit aus Portugal (mit einem sehr flachen Ikositetraëder), Gesch. d. Hrn. Prof. Arzruni in Aachen, und Argentit von Freiberg (mit einem sehr steilen, oktaëderähnlichen I., dessen Modell im Wandschrank A Nr. 14).

Die Triakisoktaëder, die seltensten Formen des regulären Systems, erscheinen für sich am Fluorit und Magnetit (letzterer anscheinend ein Oktaëder, dessen Flächen aber je durch drei sehr wenig gegeneinander geneigte Ebenen ersetzt sind), in Combination mit Oktaëder am Fluorit und untergeordnet neben Würfel, Oktaëder und Dodekaëder am Galenit, sowie an einem Magnetitkrystalle aus Tirol, welcher zu den werthvollsten Exemplaren der Krystallsammlung gehört (Geschenk des Herrn G. Wiedemann in München); derselbe zeigt (vergl. Modell A 24) das Dodekaëder als herrschende Form, zugespitzt durch ziemlich grosse Ebenen eines flachen Ikositetraëders, während ausser-

- (c) dem Hexaëder, Triakisoktaëder und Oktaëder deutlich entwickelt sind.

Tetrakishehexaëder oder Pyramidenwürfel in Combination mit dem Hexaëder: Steinsalz, Fluorit. Untergeordnet erscheint derselbe auch an dem herrlichen Silberamalgam-Krystall neben Dodekaëder, Ikositetraëder, Würfel und Oktaëder.

Den Schluss dieser Abtheilung bilden die Combinationen der flächenreichsten Formen des regulären Krystallsystems, der Achtundvierzigflächner oder Hexakisoktaëder (Modell A 30). Mit vorherrschendem Dodekaëder tritt eine solche Gestalt auf am Magnetit, häufiger dagegen an den verschieden gefärbten Varietäten des Granat und zwar an den Kanten des Dodekaëders oder, wenn zu diesem das Ikositetraëder hinzutritt, an den Kanten zwischen letzteren beiden Formen; besonders schön ist diese Combination mit vorherrschendem Ikositetraëder entwickelt an einem grünen Grossular.

- (d) In der obersten Reihe der folgenden Abtheilung ist eine Anzahl grösserer Krystalle aufgestellt: die Combination des Würfels mit dem Oktaëder von Fluorit und Sylvin; Dodekaëder von Magnetit verschiedener Fundorte; dieselbe Form von Lasurit (krystallisirter lapis Lazuli, eine grosse Seltenheit); Ikositetraëder von Analcim; Combinationen derselben Form mit Oktaëder von dunklem Spinell, mit Hexaëder von Argentit und Fluorit; endlich von letzterem Mineral Würfel mit Zuschärfung der Kanten durch Pyramidenhexaëder.

In der zweiten Reihe folgen die regelmässigen Verwachsungen mehrerer Krystalle, die sogenannten Zwillingsbildungen des ersten Krystallsystems (Modelle in Wandschrank A letzte Reihe): dreiseitig tafelförmige Zwillinge parallel einer Oktaëderfläche von metallischem

Kupfer und Silber; zwei interessante Verwachsungen (d) von gediegenem Gold; eine von Galenit; ferner eine Reihe von Zwillingen des Spinells, nach welchem Mineral die häufigste Verwachsungsart (parallel einer Oktaëderfläche) auch das »Spinellgesetz« genannt wird; unter letzteren befinden sich auch regelmässige Verwachsungen von drei Oktaëdern; ihnen schliessen sich die Zwillinge der mit dem Spinell verwandten Mineralien an: ein Kreittonitoktaëder mit eingewachsener Zwillingslamelle und Magnetit, einerseits in einem modellartig ausgebildeten Oktaëderzwilling, andererseits in einem solchen mit ungleich grosser Entwicklung der beiden tafelförmigen Krystalle; ferner Zwillinge desselben Minerals in regelmässiger Stellung auf einem grossen hexagonalen Krystalle von Eisenglanz aufgewachsen; endlich der am Fluorit häufige Zwilling zweier einander durchdringender Hexaëder.

Mit der dritten Reihe beginnen die tetraëdrisch-hemiëdrischen (halbflächigen) Gestalten des regulären Systems, zu deren Erläuterung die ersten 12 Modelle des Wandschranks B dienen. Zu dieser Abtheilung gehört der Diamant, welcher fast ausschliesslich in losen Krystallen gefunden wird und daher hier durch eine grosse Reihe solcher vertreten ist. Vom Cap stammende D. sind theils durch ihre Combination, Oktaëder (mit regelmässigen, bei der Bildung der Krystalle entstandenen Erhöhungen oder Vertiefungen) und Hexakisoktaëder, theils durch ihre Färbung ausgezeichnet. Ungleich reicher, als dieser Fundort, ist aber Brasilien vertreten, theils durch Diamanten, welche die bekannten Naturforscher Spix und Martius von dort mitbrachten, theils durch neuere Erwerbungen: so namentlich die eigenthümlich gerundeten Formen, denen Dodekaëder, Pyramidenwürfel oder Hexakis-

- (d) oktaëder zu Grunde liegen, theils in farblosen, theils in grünlichen Exemplaren; ferner die nur an sehr kleinen rauhen Krystallen auftretende Form des Hexaëders; am interessantesten sind jedoch die für Hemiëdrie beweisenden Durchkreuzungszwillinge, von denen der grösste genau dem Modell 11 (Combination von grossem und kleinem Tetraëder) entspricht, während der darauffolgende, ähnlich dem Modell 12, die Durchkreuzung zwei Hexakistetraëder, aber combinirt mit einer Gegenform derselben und einem Tetraëder, durch die äusserst regelmässig das Ganze umlaufenden zwölf Rinnen erkennen lässt, und der dritte kleinere genau das Modell 11 wiedergibt. Ausser diesen, den werthvollsten unter den aufgestellten D.-Krystallen, sind auch spinellartige Zwillinge aus Brasilien und Australien vorhanden. Die Zinkblende ist durch mehrere Krystalle vertreten, und diesen reiht sich ein besonders hervorragendes Exemplar an, einer der grössten und flächenreichsten bis jetzt aufgefundenen Krystalle des äusserst seltenen Binnit. Ein besonders instructiver Repräsentant derselben Hemiëdrie ist der deshalb so genannte Tetraëdrit oder das Fahlerz, dessen Krystalle vorherrschend theils das Tetraëder, theils ein Pyramidentetraëder zeigen (vergl. Modelle 7 und 9). Mannigfaltiger ist der Habitus der Krystalle des Boracit, an denen häufig der Würfel vorherrscht, während an anderen, besonders der grünlichen Varietät des Eisenboracit, das Tetraëder die vorwaltende Form bildet (vergl. die Modelle der beiden ersten Reihen in B).

Die drei letzten Reihen dieser Abtheilung enthalten Krystalle derjenigen Mineralien, welche der zweiten Art von Hemiëdrie, der sogenannten pentagonalen (s. Modelle 13—20 in B), angehören, nämlich: Hauerit in Oktaëdern und Combinationen solcher

mit Dyakisdodekaëdern, Pyrit der verschiedensten Fund- (d)
orte, beginnend mit einfachen Oktaëdern und gestreiften
Hexaëdern, dann Combinationen beider Formen, ferner
die für das Mineral am meisten charakteristischen
Pentagondodekaëder, einfach und als Durchkreuzungs-
zwillinge, an deren besonders reich vertretenen grossen
Exemplaren von Elba meist das Oktaëder hinzukommt;
ihnen schliessen sich an die Combinationen des Pen-
tagondodekaëders mit den übrigen einfacheren Formen;
eine besondere Seltenheit sind die schönen Krystalle
von Bolivia mit Würfel und Ikositetraëder; den Schluss
bilden die Dyakisdodekaëder, welche nur selten allein
auftreten, und deren mannigfaltige Combinationen mit
den vorhergehenden Formen. Die krystallographischen
Verhältnisse des Pyrit wiederholen sich in meist ein-
facherer Form an dem durch seine röthlich silberweisse
Farbe sich unterscheidenden Kobaltglanz und dem
grauen Gersdorfit.

Das tetragonale oder quadratische Kry- (e)
stallsystem (Modelle in den drei letzten Reihen des
Wandschranks B) umfasst diejenigen Formen, welche
eine im Allgemeinen senkrecht gestellte Hauptaxe und in
der horizontalen Ebene einen quadratischen oder acht-
eckigen Querschnitt besitzen. Besonders regelmässige
tetragonale Formen bietet der Zirkon dar, dessen
Krystalle mit der die Endigung bildenden Pyramide
ein quadratisches Prisma entweder so combinirt zeigen
(Modelle 1 und 4), dass die erstere auf den Kanten
des letzteren aufsitzt und eine dem regulären Dodekaëder
ähnliche Form resultirt, oder so (Modell 2), dass beide
horizontale Kanten mit einander bilden; durch ver-
schiedene Ausdehnung der einzelnen Formen und Hin-
zutreten spitzerer quadratischer und biquadratischer
Pyramiden (wie in Modell 3) entsteht eine grosse

- (e) Mannigfaltigkeit im Habitus der Zirkonkrystalle*), unter denen betreffs ihres Vorkommens erwähnenswerth sind die in verschiedenen Farben vorhandenen, welche sich lose und daher an den Kanten durch Abreibung gerundet in den Sanden Ceylons finden und als Edelsteine geschliffen werden, sowie ganz farblose aus Tirol und Nordamerika, endlich ein Zwilling aus Canada. Zinnerz (Modelle 5, 6) ist besonders durch ausgezeichnete englische Krystalle vertreten, Rutil theils durch lange, oft zu knieförmigen Zwillingen verbundene Prismen, theils durch kurzprismatische dickere, einfache und unter stumpfem Winkel verwachsene, Krystalle, endlich auch durch die seltenen herzförmigen Zwillinge aus Brasilien, deren Individuen in spitzem Winkel zusammenstossen. Sehr gross ist die Reihe der Formen des Anatas (vergl. Modelle 7, 8), besonders der hellgelben aus dem Binnenthal, wo neben spitzen biquadratischen Pyramiden-Combinationen solche von flach pyramidalem Habitus und wieder andere mit vorherrschendem Prisma, dem Zirkon ähnlich, vorkommen; die einfache spitze Grundpyramide erscheint besonders gross in einem (horizontal gestellten) Exemplar vom Maderanerthal und durch die Basis abgestumpft und mit einer flachen achtseitigen Pyramide combinirt an den schönen brasilianischen Krystallen. Nur eine quadratische Pyramide, in Folge von Zwillingsbildung mit einspringenden Winkeln, zeigt der Hausmannit; durch ihre herrliche rothe Farbe treten die quadratischen Tafeln des amerikanischen Wulfenit hervor; eine einfache stumpfe Pyramide erscheint als Krystallform des Xenotim. Durch eine grössere Reihe von Kry-

* Vier derselben sind mit der Hauptaxe horizontal gestellt, um die Ausbildung beider Pole der Hauptaxe zu zeigen.

stallen ist wieder der Idokras vertreten: vom Fassathal sind aufgestellt theils prismatische (Modelle 9 u. 10), theils flach pyramidale (Modell 11) Krystalle, deren einige untergeordnete Formen zeigen, welche, an diesem Fundort selten, zuerst von Herrn Professor Cathrein daselbst beobachtet wurden (die vorliegenden Exemplare sind des Genannten Originale); bekannt sind die schön grün durchsichtigen I. von Ala, neben denen aber auch dünne prismatische, am Ende mit einer spitzen biquadratischen Pyramide, vorkommen; die flächenreichsten I.-Krystalle stammen vom Vesuv, doch finden sich auch unter den uralischen (Achmatowsk) recht complicirte Combinationen; ausser denen des zuletzt genannten Fundortes sind noch prächtige hellgrüne Krystalle eines sehr seltenen anderen uralischen Vorkommens und aus Sibirien eine Reihe der bekannten sogenannten Wiluite (Modell 9) vorhanden (von denen zwei aus dem in der Anmerk. vor. S. angegebenen Grunde horizontal orientirt wurden). Der in Bezug auf sein Krystallsystem nicht ganz sicher gestellte, einem regulären Ikositetraëder gleichende, aber sehr complicirt aus Zwillingslamellen zusammengesetzte Leucit zeigt gewöhnlich grosse matte Krystalle, daneben aber auch kleinere, wasserhelle und glänzende. Sehr einfache Form, achtseitiges Prisma mit Pyramide, besitzt der Skapolith, während dem Apophyllit ein mehr wechselnder Habitus eigen ist; neben achtseitigen Tafeln erscheinen spitz pyramidale (Modell 12) und würfelähnliche Krystalle. Eine der wenigen in der Natur vorkommenden organischen Verbindungen, der Mellit, bildet entweder eine einfache flache quadratische Pyramide oder eine dem regulären Dodekaëder täuschend ähnliche Combination derselben mit einem Prisma. (e)

- (e) Der hemiëdrischen Abtheilung des tetragonalen Systems gehören an der Kupferkies (Modelle 14, 15), unter dessen aufgestellten Krystallen von besonderem Interesse das kleine, oberflächlich braun oxydirte Skalenoëder wegen der Seltenheit dieser Form ist, und der Scheelit, welcher entweder eine dem regulären Oktaëder sehr ähnliche oder eine spitzere quadratische Pyramide vorherrschend zeigt, während die hemiëdrischen Formen untergeordnet erscheinen; einer der alpinen Krystalle des letzteren Minerals zeigt eigenthümliche Störungen seiner Bildung.
- (f) Das hexagonale Krystallsystem zerfällt in zwei Hauptabtheilungen, deren eine diejenigen Formen (Modelle in Wandschrank C erste Reihe) enthält, welche durch das Auftreten sechsseitiger oder zwölfseitiger Pyramiden (Modell 1) und Prismen charakterisirt sind, während die herrschenden Formen der zweiten gebildet werden von den Rhomboëdern mit drei an der Spitze zusammenlaufenden Kanten und den Skalenoëdern mit sechs abwechselnd scharfen und stumpfen Polkanten sowie sechs im Zickzack auf- und niederlaufende Mittelkanten, wie sie auch die Rhomboëder besitzen.

Die vollflächigen hexagonalen Gestalten werden hauptsächlich repräsentirt durch das Mineral Beryll, von welchem in der obersten Reihe dieser Abtheilung eine Anzahl grösstentheils sehr werthvoller Krystalle, wie sie nur recht wenige Sammlungen besitzen, aufgestellt sind. Namentlich gilt dies von den beiden ersten, aus der Herzog von Leuchtenberg'schen Sammlung stammenden Exemplaren: einem herrlichen, gelb durchsichtigen, hexagonalen Prisma mit zwei Pyramiden und der horizontalen Basis am Ende — und einem grünblauen sogenannten Aquamarin mit mehr

vorherrschender Pyramide (Modell 2). Die letztere (f) Varietät ist noch in mehreren Exemplaren von hellerer Farbe vertreten, deren grösstes ausser Prisma und hexagonalen Pyramiden noch untergeordnet, aber glänzend, die Flächen einer zwölfseitigen Pyramide (vergl. Modell 3) zeigt; daneben befinden sich einige gelbe und ein ganz farbloses Prisma mit der Basis an beiden Enden ausgebildet (daher horizontal gestellt, während sonst die Hauptaxe der hexagonalen Formen im Allgemeinen senkrecht orientirt ist). Alle bisher erwähnten Krystalle stammen aus dem Ural resp. Sibirien. Denselben folgen: einige Smaragde (d. i. chromhaltige Berylle) aus Columbien, von denen der erste, besonders schön krystallisirt, mehrere Pyramiden (Modell 4) zeigt, und aus Salzburg mit einfacher basischer Endigung; ferner ein farbloser, dünnprismatischer Krystall von Elba; ein grünlich weisses Prisma mit pyramidalen Endigung aus dem bayerischen Walde (seltene Ausbildung des B. von diesem Fundort); ein ähnlicher, aber durchsichtigerer Krystall aus Norwegen. Den Schluss bildet noch ein grosser Beryll aus Brasilien, ausgezeichnet durch seine nach der Basis dick tafelige Form und seine vollkommene Farblosigkeit.

Von den Formen des Berylls unterscheiden sich diejenigen des Apatit, welche die zweite Reihe einnehmen, dadurch, dass die zwölfseitigen Pyramiden und Prismen halbflächig (hemiëdrisch) auftreten, während die einfacheren Formen, Prisma, Pyramide und Basis (vergl. Modell 5), unverändert bleiben. Die Reihe der Krystalle dieses Minerals beginnt mit sehr einfachen Combinationen von Norwegen, welchen dann eine Anzahl nach der Basis tafelförmiger, flächenreicherer, alpiner Krystalle folgt, welche grösstentheils die vorerwähnten hemiëdrischen Formen untergeordnet

- (f) erkennen lassen (die beiden ersten Exemplare sind mit der Basis dem Beschauer zugekehrt aufgestellt, um die hexagonale Symmetrie derselben besser zur Anschauung zu bringen). Ein gelb durchsichtiger Krystall aus dem Ural zeigt die Kanten des hexagonalen Prisma durch ein zweites abgestumpft, und noch flächenreicher sind die grüngelben Krystalle von Mexiko. Den Schluss bildet ein grösserer dunkelbrauner A. von Canada.

Die zweite, S. 28 bereits kurz charakterisirte, sogenannte rhomboëdrische Hauptabtheilung des hexagonalen Systems (Modelle in Wandschrank C bis zum Schluss) beginnt in der dritten Reihe mit den durch die dreiseitige Basis abgestumpften steilen Rhomboëdern des Tetradymit, denen die sechsseitigen Tafeln des Magnetkies folgen. Flächenreichere Krystalle bildet der Proustit, Combinationen spitzer Skalenoëder und Rhomboëder, zum Theil oben durch flachere Rhomboëder begrenzt. Pyrargyrit, besonders durch schöne mexikanische Krystalle vertreten, zeigt sehr mannigfaltigen Habitus: theils einfaches hexagonales Prisma mit Basis, theils Formen mit rhomboëdrischer Endigung (= Modell 6), theils Combinationen eines dreiseitigen mit dem sechsseitigen Prisma, endlich auch spitz skalenoëdrische Formen; von demselben Mineral sind auch zwei der selten vorkommenden, an beiden Enden ausgebildeten Krystalle, und zwar mit der Hauptaxe horizontal gestellt, vorhanden, von welchen namentlich der aus dem Harz stammende sehr deutlich durch die in der Mitte des Prisma auftretenden einspringenden Winkel erkennen lässt, dass er als Zwilling zweier sogenannter hemimorpher Krystalle mit parallelen Hauptaxen aufzufassen ist. Das folgende Mineral, Korund (Modelle 7—10), welches den blauen Sapphir und den rothen Rubin umfasst, zeichnet sich

vor anderen rhomboëdrisch krystallisirenden Substanzen (f) durch das häufige Auftreten von hexagonalen Pyramiden aus; die Combination einer solchen mit einem, die abwechselnden Polkanten abstumpfenden Rhomboëder ist sehr gut an dem ersten der aufgestellten Sapphire zu sehen, während ein grosser hellblauer Krystall die gleiche Combination durch die dreiseitige Streifung auf der hexagonalen Basis erkennen lässt; die meisten Sapphire zeigen ausschliesslich eine spitze hexagonale Pyramide; die gleiche Form mit kleinen Rhomboëderflächen (Modell 9) besitzt der dunkelrothe Rubin, während die beiden hellrothen die Flächen des ersten Sapphirs, nur mit mehr vorherrschender Basis (vergl. auch Modell 10) zeigen. Der Hämatit oder Eisenglanz (Modelle 11—15) erscheint seltener in hexagonalen Pyramiden, wie der zuerst aufgestellte kleine Krystall, sondern meist in Combinationen des Rhomboëders mit der Basis (Modelle 13, 14), welche an den nun folgenden, von Vulkanen stammenden Krystallen verschiedener Fundorte meist durch ungleiche Entwicklung der Flächen ein sehr verzerrtes Ansehen erhalten. Interessante ungarische Krystalle sind Originale einer Arbeit des Herrn Professor A. Schmidt in Budapest, welchem wir dieselben verdanken. Die bekannten H. von Elba, welche neben dem gewöhnlichen Rhomboëder noch ein flacheres, gestreift und gerundet, zeigen, sind durch einen ungewöhnlich grossen und durch einen kleinen, dem Modell 12 entsprechenden Krystall vertreten. Nach der Basis tafelförmig sind die alpinen, oft mit rothen Rutilprismen in regelmässiger Stellung besetzten Eisenglanzkrystalle, welche durch ihren Titangehalt den Uebergang zum Ilmenit bilden; dieser zeigt jedoch einen mehr rhomboëdrischen Habitus (vergl. Modell 12). Die grösste Mannigfaltig-

- (f) keit der Krystallformen unter allen Mineralien besitzt der Calcit (Modelle C, 16—25), welcher daher in der Aufstellung der hexagonalen Krystalle den verhältnissmässig grössten Raum einnimmt. Das Rhomboëder (s. Modell 24, zugleich einen Zwilling darstellend), nach welchem das Mineral spaltet, tritt ziemlich selten als einzige Form auf, häufiger ist es mit der Basis (wie an einem grossen alpinen Krystalle) oder mit einem flacheren Rhomboëder, welches seine Polkanten abstumpft, verbunden; Combinationen des letzteren mit Prisma (Modell 20) und anderen steilen Gestalten sind durch verschiedene Exemplare repräsentirt; das spitze Rhomboëder Modell 16 erscheint für sich an den bekannten, Sandkörner in grosser Menge umschliessenden Krystallen von Fontainebleau. Die flächenreicheren Formen beginnen mit dem in Modell 17 mit dem Spaltungsrhomboëder dargestellten häufigsten Skalenoëder, welches sich in Graubündten modellartig ausgebildet, aber durch eingelagerte Chloritblättchen graugrün gefärbt, findet. Diesem folgen spitzere Skalenoëder und Combinationen verschiedener derartiger Formen mit Rhomboëdern u. s. w. in grosser Mannigfaltigkeit der Ausbildung; erwähnt seien die grossen Krystalle aus dem bayerischen Alpengebiet (Modell 21), besonders aber die flächenreichen englischen, ferner die schönen gelblichen, von Rabenstein bei Chemnitz stammenden Combinationen eines spitzen Skalenoëders mit Prisma (Modell 19) und die wasserhellen Prismen von Egremont in England, welche im Innern ein bräunlich überrindetes spitzes Skalenoëder, einer ersten Wachstumsperiode des Minerals angehörig, erkennen lassen. Die letzte Reihe besteht nur aus Zwillingsverwachsungen des Calcit, zum Theil solchen mit parallelen Hauptaxen, d. i. nach der Basis (Modelle 23, 24),

welche nur durch, meist kleine, einspringende Winkel (f) in der Mitte die Zwillingsnatur verrathen, — theils mit geneigten Hauptaxen, nach einem Rhomboëder (Modelle 22, 25), unter denen namentlich die herzförmigen englischen Zwillingskrystalle durch eine hervorragende Suite vertreten sind.

Die oberste Reihe der folgenden Abtheilung enthält (g) wieder eine Auswahl grösserer Krystalle, theils noch des Calcit und zwar mit Ausnahme eines sächsischen nur englische, unter denen auf den hübschen Drillingskrystall aufmerksam gemacht sein möge, anderntheils die grössten Exemplare der nun folgenden Mineralien, nämlich mehrere Turmaline, deren erster, nach der Hauptaxe (diese ist, wie auch bei dem folgenden, horizontal gestellt) stark verkürzt, auf der Rückseite nur die Basis zeigt, zwei Amethyste und einen farblosen Quarz mit interessanten Wachstumserscheinungen.

An den Calcit schliesst sich im Beginn der zweiten Reihe der Dolomit an mit mehreren einfachen und einem schönen Zwillingskrystall (Original von Herrn Professor Hintze) und an diesen der Parisit mit seiner spitz pyramidalen Form. Eine grosse Reihe bilden die Krystalle des Turmalin (Modelle C 26 – 28), desjenigen Minerals, welches am besten die Erscheinung des Hemimorphismus, d. i. die verschiedene Ausbildung der beiden Enden der Hauptaxe zeigt, wie sie besonders schön an dem ausgezeichneten, in der ersten Reihe aufgestellten und bereits erwähnten rothen Krystalle zu beobachten ist. Besonders reich vertreten sind von den Fundorten des Turmalin hier der Ural, sowohl durch rothe Rubellite, als durch blaue Indigolithe und dunkelfarbige Exemplare, ferner Ceylon durch lose, in den edelsteinführenden Sanden gefundene und daher

- (g) an den Kanten gerundete Krystalle, unter denen besonders interessant ein einfach dreiseitiges Prisma mit flachem Rhomboëder und letzteres allein ringsum ausgebildet, endlich Nordamerika durch flächenreiche Combinationen von brauner und schwarzer Farbe. Von rhomboëdrischen Silikaten sind noch aufgestellt: Willemitt, hexagonales Prisma mit Rhomboëder; Chabasit in einem Durchwachsungszwilling zweier Rhomboëder mit parallelen Hauptaxen (Modell 29) und in der einer hexagonalen Pyramide ähnlichen, aber ebenfalls auf Zwillingsbildung beruhenden Form des sogenannten Phakolith (vergl. Modell 30).

Den Schluss des hexagonalen Systems bilden diejenigen rhomboëdrisch krystallisirenden Substanzen, an welchen die Skalenoëder nur mit der Hälfte der Flächen auftreten und die, weil sie im Vergleich mit den zwölfseitigen Pyramiden viertelflächige Formen zeigen, »tetartoëdrische« genannt werden. Hierher gehört der Zinnober, welcher aber gewöhnlich nur das einfache Rhomboëder zeigt und zuweilen in sehr zierlichen Durchwachsungszwillingen, wie Chabasit, vorkommt; der Phenakit (Modell 31, 32), von welchem namentlich der nordamerikanische die tetartoëdrische Form deutlich zeigt; der Dioptas (Modell 33), dessen smaragdgrüne Krystalle zum Theil an beiden Enden ausgebildet sind. Weitaus das wichtigste Mineral dieser ganzen Abtheilung ist aber der Quarz, dessen Krystalle zwar meist dieselben Flächen vorherrschend zeigen, aber doch durch deren relative Ausdehnung einen verschiedenen Habitus erhalten. Die bipyramidale Form des Modells 34 ist durch Exemplare aus Baden, Westphalen (mit vorherrschendem Prisma), Frankreich, Spanien, England und Afghanistan vertreten, während bei der Mehrzahl der Vorkommnisse, wie an Modell 35,

von den zwölf Flächen der Pyramide diejenigen sechs, (g) welche ein Rhomboëder bilden, grösser sind, als die sechs damit abwechselnden. Diese Verschiedenheit tritt auch, an zwei ausgezeichneten Krystallen, einem aus dem Zillerthale und einem kleinen von Marmarosch, dadurch hervor, dass die Flächen des einen Rhomboëders glänzend, die des anderen völlig matt sind, eine Erscheinung, welche besonders in die Augen fällt an Durchwachsungszwillingen, indem diese scheinbar die Form eines einfachen Krystalls besitzen, auf der Pyramidenfläche aber durch die Grenzen glänzender und matter Theile ihre zusammengesetzte Natur erweisen. Das gewöhnlich am Ende vorherrschende Rhomboëder kommt auch, wie ein nordamerikanischer Krystall zeigt, als fast einzige Form vor. Zu den genannten Flächen tritt an den prachtvoll wasserhellen Krystallen von Herkimer County an den abwechselnden Prismenkanten oben und unten ein kleiner Rhombus (dreiseitige Pyramide), an den ähnlichen Krystallen von Carrara eine spitze Trapezfläche (dreiseitiges Trapezoëder, die tetartoëdrische Form der zwölfseitigen Pyramide). Die letzteren Gestalten, oft mehrere derselben mit einander combinirt, sind nun besonders charakteristisch für die sogenannten Bergkrystalle (wasserhellen Quarze) und die braunen Rauchquarze der Alpen, welche als die flächenreichsten in den beiden letzten Reihen aufgestellt sind; ihnen sehr ähnlich sind übrigens auch einige nordamerikanische Krystalle, welche einen spitz pyramidalen Habitus, wie auch manche alpine, besitzen. Unter den Wachsthumerscheinungen seien erwähnt: der merkwürdige Kappenquarz von Cornwall; die Scepterquarze aus dem Zillerthal und von Chile, d. i. violette sogenannte Amethyst-Krystalle als parallele Fortwachsung dünnerer farbloser Prismen.

- (g) Die letzterwähnte Farbenvarietät des Minerals ist ausserdem vertreten durch ausgezeichnete Exemplare vom Ural und aus Brasilien, deren einer besonders schöne Farbenzeichnungen im Innern zeigt. Sehr eigenthümlich durch ihre gerundeten Flächen sind endlich die Quarze von Palombaja auf Elba.
- (h) Die Krystalle des rhombischen Systems (Modelle in Wandschrank D, 1—30) besitzen drei zu einander senkrechte, sämmtlich ungleiche Axen, so dass jedem Durchschnitt derselben die Form eines Rhombus zukommt, dessen Gestalt nach den drei Hauptebenen (deren eine horizontal orientirt und Basis genannt wird) jedesmal eine andere ist. Die einfachen Formen des Systems sind: die rhombischen Pyramiden, die senkrechten Prismen und horizontalen Domen, endlich die sogenannten Pinakoide (d. s. die erwähnten drei Hauptebenen), — welche aber stets zu mehreren mit einander combinirt vorkommen mit Ausnahme der rhombischen Pyramide, die, wenn auch selten, allein auftritt; es handelt sich also im Folgenden wesentlich um Combinationen, oft von einer grossen Anzahl von einfachen Formen.

Aus der Reihe der rhombischen Krystalle ist eine Anzahl grösserer Exemplare ausgewählt und in der obersten Reihe aufgestellt; auf diese wird im Folgenden jedesmal bei dem betreffenden, auch in den übrigen Reihen vertretenen Minerale eingegangen werden.

Der Schwefel (Modelle 1—3) kommt bei Cesena und auf Sicilien in grossen Krystallen vor, welche meist Combinationen der spitzen Pyramide (Modell 1) mit einer flacheren, einem Doma und der Basis darstellen; letztere Fläche erscheint auch herrschend, wie an dem mit dieser dem Beobachter zugekehrten Exemplare. Der Antimonit, dessen einfachste Formen in

den Modellen 4 und 5 wiedergegeben sind, ist in (h) flächenreichen prismatischen Krystallen (einer in der obersten Reihe) von Japan aufgestellt; der Arsenopyrit in meist kleinen Exemplaren verschiedener Fundorte, Combinationen eines flachen Doma mit dem Prisma, theils einfache Krystalle, theils Zwillinge und zwar nach zwei Gesetzen, mit parallelen Verticalaxen nach einer Prismenfläche und Verwachsungen zweier oder dreier Individuen nach einer Domenfläche; der Chalkosin mit seinen nach der Basis tafelförmigen und anscheinend hexagonalen Krystallen. Diesen Mineralien folgen nun mehrere hervorragend seltene Kostbarkeiten: der spanische Guejarit in einem breitprismatischen Exemplar mit Basis und Doma als Endflächen, der sehr ähnlich aussehende Dufrenoyt mit einem an beiden Enden ausgebildeten und deshalb horizontal orientirten prismatischen Krystall, und der Jordanit, von welchem sich namentlich der zweite Krystall durch Schönheit der Ausbildung und Flächenreichtum auszeichnet. Eine weitere interessante Suite bilden die in den letzten Jahren zu Freiberg vorgekommenen Krystalle des Stephanit mit ihren mannigfaltigen Zwillingungsverwachsungen, durch welche sie einen anscheinend hexagonalen Habitus erhalten. In ausgezeichnete Weise ist der Brookit (Modelle 7, 8) vertreten, nämlich von den beiden, früher nur in winzigen Täfelchen beobachteten, alpinen Vorkommen durch tafelförmige Krystalle bis zu fast 3 cm Höhe und Breite, welche sämmtlich im Jahre 1890 gefunden wurden; von dem ersteren derselben ist auch ein kleinerer, ringsum ausgebildeter Krystall vorhanden, welcher sich lose in Chloritsand liegend vorfand; diesen werthvollen Exemplaren aus Tirol und der Schweiz reihen sich mehrere schöne und zum Theil durchsichtige Krystalle des

- (h) alten berühmten Vorkommens von Wales würdig an; dasselbe Mineral kommt endlich auch in Nordamerika in schwarzen Krystallen von ganz abweichender Ausbildung (Modell 7) vor. Aragonit (Modelle 9 — 12) erscheint in rosa gefärbten spiessigen Krystallen und in gelblichen dickprismatischen, sowohl einfachen (Modell 9) als Zwillingen (Modell 10), unter denen namentlich ein Krystall mit zahlreichen eingelagerten Lamellen parallel einer Prismenfläche und der grosse Zwilling mit eigenthümlichen Aetzerscheinungen, welcher in der obersten Reihe aufgestellt ist, zu erwähnen sind; die bekannten Drillinge (vergl. Modell 12), hexagonalen Prismen täuschend ähnlich, sind sowohl von Aragonien als Südfrankreich vorhanden. Von den mit dem Aragonit krystallographisch verwandten Mineralien ist der Witherit durch einen grossen Drilling, eine scheinbar hexagonale Doppelpyramide und daher horizontal orientirt, in der obersten Reihe vertreten, der Strontianit durch einen kleineren Krystall von der Ausbildung des spiessigen Aragonit, endlich der Cerussit (Modell 13) durch mehrere interessante Zwillinge und Drillinge der beiden an diesem Mineral beobachteten Verwachsungsgesetze. Von den schwefelsauren Salzen finden wir den Anhydrit in einem einfachen Krystall, den Baryt (Modelle 14 — 18) in verschiedener Ausbildung, meist englische Vorkommen, den Cölestin (Modell 19) ebenfalls besonders schön durch Exemplare aus England vertreten, endlich den Anglesit (Modell 20) in flächenreichen Krystallen aus Sardinien; von Baryt und Cölestin sind auch in der obersten Reihe einige grössere Exemplare aufgestellt, unter denen die spitze Pyramide des blauen nordamerikanischen Cölestin, eines neueren Vorkommens, erwähnt sein möge. Zu den Kostbarkeiten der einstigen Herzog von Leuchten-

berg'schen Sammlung gehören die grossen tafelförmigen Drillingskrystalle des sogenannten Alexandrit, der smaragdgrünen Varietät des Chrysoberyll, von denen ein Exemplar, welches auf der dem Beschauer zugekehrten, anscheinend hexagonalen Tafelfläche die in drei Richtungen sich kreuzende Streifung deutlich erkennen lässt, in der obersten Reihe aufgestellt ist; neben einigen kleineren Exemplaren von derselben Form sind noch mehrere herzförmige Zwillinge (siehe Modell 21) des gleichen Minerals vorhanden, sowie ein lichtgelber einracher Krystall aus Brasilien. Es folgen nun einige Tantal- und Niobverbindungen, unter denen das werthvollste Stück ein flächenreicher Tantalit ist; der sehr ähnliche Niobit ist von mehreren Fundorten vertreten (der grösste Krystall in der oberen Reihe), während von den selteneren Mineralien Aeschynit und Euxenit nur je ein Krystall zur Aufstellung gelangte. Die Phosphate werden repräsentirt durch den farblosen flächenreichen Beryllonit, den hemimorphen Struvit und einen kleinen spitzpyramidalen Krystall des seltenen Minerals Mazapilit (Original und Geschenk des Entdeckers Herrn Professor König in Philadelphia). (h)

Unter den Silikaten existirt eine grössere Anzahl rhombisch krystallisirender, deren erstes, der Staurolith (Modelle 22—25), in einfachen prismatischen Krystallen, sowie in Zwillingen, theils mit rechtwinkliger Durchkreuzung (so auch in der obersten Reihe), theils mit schiefwinkliger (nach einer Pyramidenfläche), erscheint. Der Andalusit bildet nur sehr einfache Combinationen, daher er nur durch ein in der obersten Reihe aufgestelltes Exemplar vertreten ist. Um so mannigfaltiger sind die Combinationen des Topas, dessen schönste Vorkommen dem Ural und Sibirien

- (h) angehören und daher in der einstigen Herzog von Leuchtenberg'schen Sammlung durch eine Suite der werthvollsten Exemplare vertreten sind, von der einige grössere, unter denen namentlich einer der farblosen durch Flächenreichthum, Regelmässigkeit und Schönheit der Ausbildung hervorragt, in der obersten Reihe aufgestellt sind; neben den übrigen sind noch vorhanden: sächsische, japanische (ein an beiden Enden ausgebildeter mit der Prismenaxe horizontal gestellt), ein grosser brasilianischer, rothgelber Krystall in der obersten Reihe und die durch das Vorherrschen einer sehr spitzen Pyramide charakterisirten mexikanischen T.-Krystalle. Verhältnissmässig einfache Formen von prismatischem Habitus bieten der Liëvrit und der Topas-ähnliche Danburit (die aufgestellten Krystalle sind Originale des Herrn Professor Hintze in Breslau). Ein wichtiges Mineral ist der Olivin (Modelle 27, 28), welcher durch einen in Serpentin umgewandelten Krystall und mehrere durchsichtige und flächenreiche orientalische Chrysolithe vertreten wird. Ihnen folgt ein Cordierit von Bodenmais und vom gleichen Fundorte zwei ringsum ausgebildete, flach domatische Krystalle von Hypersthen (eine grosse Seltenheit), aus dem umgebenden Magnetkies ohne Verletzung herauspräparirt. Den Schluss bilden ein serpentinisirter Enstatit und ein Natrolith (Modelle 29, 30) in der Varietät Brevicit.
- (i) Das monosymmetrische oder monokline Krystallsystem (Modelle in Wandschrank D letzte Reihe und E No. 1—32) umfasst diejenigen Krystalle, welche nur nach einer Fläche, der Symmetrieebene, in zwei gleiche und symmetrische Hälften getheilt werden können. Ausser dieser Fläche werden sie begrenzt von prismatischen Formen, welche man als senkrechte Prismen oder als schiefe (Klino-) Domen

und Hemipyramiden bezeichnet, sowie von Querflächen, (i) unter denen man die senkrechte Tafelfläche (Orthopinakoid) und die schiefe Basis von den Hemidomen unterscheidet. Flächenreiche Combinationen bildet das rothe Realgar; etwas einfachere der dunkelblaue Azurit. Ein wichtiges Beispiel dieses Systems ist der Gyps (Modelle D, 33—36), dessen einfache Krystalle mit der Symmetrieebene combinirt das Prisma und eine Hemipyramide (zuweilen auch eine zweite) zeigen, prismatisch verlängert entweder nach ersterem oder nach der zweiten Form, welche bei gewissen Krystallen in eine gerundete basische Endfläche übergeht, wie an dem grossen englischen Exemplare; Zwillinge des dadurch entstehenden linsenförmigen Habitus entsprechen einem Hemidoma, während die Krystalle mit vorherrschendem Prisma (besonders schön von Reinhardsbrunn) nach dem Orthopinakoid zu Zwillingen verwachsen sind. Tafelförmig mit sehr schiefer Basis ist die Krystallgestalt eines anderen schwefelsauren Salzes, des Glaubertit; flächenreicher sind die Combinationen des Blödit von Stasfurt und aus Indien (Geschenk der Herren Professor O. Lüdecke in Halle und O. Fraas in Stuttgart), lang und dünn tafelig die des Syngenit (Geschenk des Herrn Professor Niedzwiedzki in Lemberg). Das bekannte Mineral Borax erscheint in ganz übereinstimmender Form in Tibet und Newada, in letztem in grösseren Krystallen. Auf Gaylussit pflegt man kleine, in kohlen-sauren Kalk umgewandelte Krystalle zu deuten, welche aber vielleicht ursprünglich rhombischer Anhydrit waren. Von phosphorsauren Salzen sind aufgestellt: der blaue Lazulith in Combinationen von Prisma und Hemipyramide, der pyramidal ausgebildete Durangit und der Monazit in dicken senkrechten Tafeln mit schiefer Basis, theils einfache,

- (i) theils Zwillingskrystalle, darunter einer mit eingeschalteter Lamelle.

Unter den Datolithkrystallen befinden sich durch ihren Flächenreichthum ausgezeichnete italienische (Originale des Herrn Dr. Brugnatelli in Pavia) und ein sogenannter Haytorit, die seltene Umwandlungspseudomorphose von D. in Quarz. Das äusserst seltene Mineral Euklas ist hier nur durch einen brasilianischen Krystall vertreten, während die dem Datolith in der Form sehr nahestehenden Homilit und Gadolinit in mehreren Exemplaren (ersterer in Originalen des Herrn Professor Brögger) vorhanden sind. Zu den krystallographisch besonders interessanten Mineralien des monosymmetrischen Systems gehört der Epidot, welcher im Allgemeinen eine vorherrschende Ausbildung der Querflächen und daher einen senkrecht zur Symmetrieebene prismatischen Habitus zeigt, gewöhnlich mit Entwicklung nur eines der beiden Enden; unter den schönen, anscheinend schwarzen Krystallen aus dem Sulzbachthal befindet sich jedoch einer, welcher beide Enden in ganz symmetrischer Weise ausgebildet zeigt und desshalb horizontal mit seiner Längsrichtung orientirt ist, während die übrigen meist mit dem nicht entwickelten Ende, mit dem sie aufgewachsen waren, auch auf dem Stativ befestigt sind. Ausser jenen dunklen, in allen Sammlungen verbreiteten E. sind zu erwähnen die lebhaft gelb durchsichtigen eines alten Vorkommens im Zillerthale, meistens Zwillinge, und die grünen, theilweise sehr schön durchsichtigen aus Piemont. Dem E. steht in der Krystallform sehr nahe der Orthit, welcher nur durch ein Exemplar, einst dem Herzog von Leuchtenberg gehörig, vertreten ist, welches wegen seines Flächenreichthums und seines von den sonst sehr einfach krystallisirten Orthiten abweichenden Habitus

für ein besonderes Mineral gehalten und »Bagrationit« (i) genannt wurde. N. v. Kokscharow beschrieb diesen Krystall im Jahre 1847 und erwähnte ihn in seinen Materialien zur Mineralogie Russlands später (1858) mit folgenden Worten: »Seit dem Jahre 1845, d. h. von der Zeit seiner Entdeckung, hat man bis auf den heutigen Tag nicht mehr als ein einziges Exemplar des B. angetroffen, welches nämlich der Fürst H. R. Bagration selbst in den Halden der Mineralgrube Achmatowsk fand und welches sich jetzt in der Sammlung der K. Akademie der Wissenschaften zu München befindet.« Von den nur selten in ausgebildeten Krystallen vorkommenden Mineralien der Glimmergruppe sind Lepidomelan, Muscovit und Lepidolith vertreten.

Die wichtige Mineralgruppe der Pyroxene beginnt mit dem Diopsid, von welchem eine dunkelgefärbte Varietät aus den Salzburger Alpen in einer Reihe ausgezeichneter Krystalle vorhanden ist; diese sind theils einfache quadratische Prismen mit schiefer Basis und untergeordneten Hemipyramiden als Endflächen, oder Zwillinge, welche entweder am ausgebildeten Ende einen einspringenden Winkel der beiden Basisflächen oder, was der gewöhnliche Fall ist, durch Zusammentreffen der Hemipyramiden der beiden Krystalle eine scheinbar einfache vierseitige Pyramide zeigen; eine Seltenheit ist der wohlausgebildete, grün durchsichtige D. vom Zillerthal, neben welchen Exemplare von Zermatt und aus dem Ural erwähnt sein mögen; zahlreich sind aufgestellt die meist recht flächenreichen Krystalle des bekannten hellgrünen D. vom Alathal, unter denen sich auch ein an beiden Enden ausgebildeter, und daher mit seiner Längsrichtung horizontal orientirt, befindet. Unter den folgenden amerikanischen Krystallen gehören einige bereits der thonerdehaltigen

- (i) Varietät Fassait an, welcher den Uebergang zum schwarzen Augit bildet. Letzterer (Modelle E, 1—4) zeigt ein achtseitiges, nahe gleichwinkeliges Prisma, an dessen Ende an manchen Fundorten nur eine Hemipyramide, an anderen ausserdem die fast horizontale Basis (sehr ausgedehnt an den Krystallen des Fassathals) auftritt; nach dem senkrechten Orthopinakoid tafelförmig sind besonders die mit derselben Fläche verwachsenen Zwillinge (Modell 4), neben denen auch Beispiele der weit selteneren regelmässigen Verwachsungen nach anderen Gesetzen vorhanden sind. Mit dem A. ganz übereinstimmende Krystallform besitzt der Aegirin, von welchem selten schöne Exemplare aufgestellt sind, während der mit ihm chemisch identische Akmit durch Vorherrschen spitzer Pyramiden einen ganz anderen Habitus aufweist. Von dem seltenen Wöhlerit ist nur ein, ziemlich flächenreicher, Krystall zur Repräsentation gewählt. Die mit den Pyroxenen chemisch verwandten Mineralien der Amphibolgruppe umfassen die durch ihre Verbreitung wichtige Hornblende, deren Krystalle (Modell 5) dicke sechsseitige Prismen, mit einer oder mehreren Hemipyramiden und der schiefen Basis am Ende, darstellen. Durch zum Theil ziemlich flächenreiche, etwas matte, dunkelgrüne Krystalle ist besonders ausgezeichnet vertreten das von Herrn Professor Cathrein in Innsbruck untersuchte südtirolische Vorkommen, und zwar durch Originale des Genannten. Unter den Krystallen der basaltischen schwarzen Hornblende seien die aus Böhmen stammenden Zwillinge erwähnt, deren eines Ende anscheinend von einer spitzen, das andere von einer stumpfen rhombischen Pyramide gebildet wird.
- (k) Den weitaus grössten Theil der letzten Abtheilung der Krystallsammlung nehmen die Mineralien der Feld-

spathgruppe (Modelle E, 6—22) ein, namentlich der (k) verbreitetste derselben, der Kalifeldspath, von welchem in der obersten Reihe eine Anzahl grösserer Krystalle der verschiedenen zu jenem gehörigen Varietäten aufgestellt sind. Mit der zweiten Reihe beginnt der gemeine Feldspath der älteren Granite und Porphyrgesteine, und zwar mit dem rothen F. des Fleimstales, welcher die beiden Haupttypen dieser Varietät zeigt, die nach der Symmetrieebene dick tafelförmige Ausbildung (vergl. Modelle 11—15) in Zwillingen nach dem sogenannten Karlsbader Gesetz (Modell 21) und den durch gleichgrosse Entwicklung von Basis und Symmetrieebene rectangulär prismatischen Habitus (Modell 17). Die Krystalle des letzteren Typus erscheinen an zwei anderen Localitäten, Baveno und Striegau, stets in Zwillingen nach dem sogenannten Bavenoer Gesetze (Modell 20). In den Graniten des Fichtelgebirges, Nordböhmens und Schlesiens finden sich dieselben beiden Typen, wie im Fleimsthal, aber flächenreicher, wie es für die dicktafeligen Krystalle die Modelle 11—15, für die rectangulär-prismatischen das Modell 19 darstellen. Ein drittes Zwillingsgesetz, nach der Basis (Modell 21), zeigen die Feldspäthe des Four la Brouque in der Auvergne; dem Entdecker derselben, Herrn F. Gonnard in Lyon, verdanken wir die vortrefflichen Exemplare von rectangular-prismatischer Form, an einem Ende mit einer scheinbaren Pyramide, am andern mit einem Doma, denen sich noch eine in der obersten Reihe aufgestellte grössere Gruppe, eine complicirte Verwachsung mehrerer Krystalle von verschiedener Ausbildung, zugesellt. Das gewöhnliche Karlsbader Zwillingsgesetz ist ferner vertreten durch hübsche Krystalle aus Colorado, von welchen diejenigen des einen Fundortes einen grossen

- (k) einspringenden Winkel der am Ende vorherrschenden Basis zeigen, die des andern wie einfache aussehen, indem an ihnen die Basis des einen Krystalls mit dem hinteren Hemidoma des zweiten fast zusammenfällt. Aus Colorado stammen auch die bekannten grünen Krystalle des sogenannten Amazonit, von welchem sich ein grosses, besonders schön gefärbtes Exemplar in der oberen Reihe befindet. Endlich seien noch die grossen, gelblichen Krystalle des gemeinen Feldspaths aus dem Ural erwähnt, welche sich durch ihre nach der Basis fast tafelförmige Ausbildung von den übrigen unterscheiden. Denselben Habitus zeigt auch ein Krystall der in der nächsten Reihe aufgestellten Feldspathvarietät, des Adular, welcher gewöhnlich einen ausgesprochen prismatischen Habitus besitzt, wie er in den Modellen dieser Varietät, No. 6 — 10, dargestellt ist. Neben einer Anzahl derartig ausgebildeter einfacher Krystalle finden sich Zwillinge und Drillinge des Bavenoer Gesetzes, entsprechend dem Modell 20, besonders unter den grossen Krystallen der obersten Reihe; noch häufiger aber bedingt der prismatische Habitus des Adular bei dem gleichen Gesetze eine ganz andere Ausbildung, wie sie durch mehrere sehr instructive Beispiele hier gezeigt wird, und derartige Zwillingbildung wiederholt sich oft bis zur Bildung von Vierlingen, welche von einem Schweizer Vorkommen in ausgezeichnete Weise vertreten sind. Von dem sehr seltenen Eudidymit verdankt die Sammlung dem Entdecker Herrn Professor Brögger eine Reihe, theils einfacher, theils Zwilling-Krystalle. Der Titanit (Modelle 23 — 29) zeichnet sich durch die grosse Mannigfaltigkeit seines Habitus aus, wie namentlich die zahlreichen, theils einfachen, theils mit der Basis zu zweien aneinander

oder durcheinander gewachsenen Krystalle der grünen (k) Varietät, des sogenannten Sphen, von verschiedenen Fundorten der salzburger, tiroler und schweizer Centralalpen beweisen; unter diesen seien besonders erwähnt die schön gefärbten und zum Theil flächenreichen Exemplare neueren Vorkommens im Rauris und die zierlichen, vor langer Zeit im Zillerthal gefundenen, nach einer Hemipyramide dünnprismatischen, einfachen oder zu Durchkreuzungszwillingen verbundenen Krystalle. Die im Syenit und ähnlichen Gesteinen verbreitete zweite Varietät, der braune Titanit, zeigt entweder rhomboëderähnliche Combinationen von Prisma und schiefer Endfläche, oder, durch Vorherrschen einer stumpfen Hemipyramide, briefcouvertähnliche, stumpfprismatische Formen (Modell 26). Letzteren ähnelt auch die Krystallform des seltenen, von Herrn Professor Brögger entdeckten Eukolit-Titanit. Von den Zeolithen sind Epistilbit und Heulandit (Modell 32) auch hier durch isolirte Krystalle vertreten.

Das letzte, das asymmetrische oder triklone Krystallsystem wird nur durch wenige Mineralien repräsentirt, welche in den beiden letzten Reihen aufgestellt sind. Auf den Disthen, welcher hellblaue, tafelförmig prismatische Krystalle mit einer matten Endfläche bildet, folgt der braune Axinit mit seiner ausserordentlich unsymmetrischen Form, in einfacherer Combination, zum Theil durch eingelagerten Chlorit grünlich, aus Graubündten und Schlesien, in flächenreicherer, darunter ein Krystall von fast 5 cm Höhe, aus dem Dauphiné. Das wichtigste Beispiel dieses Systems bilden die sogenannten triklinen Feldspäthe, namentlich der Natronfeldspath oder Albit, welcher in zwei verschieden ausgebildeten Varietäten vorkommt. Die erste, der sogenannte Periklin, ein in den Alpen

- (k) nicht seltenes Mineral, zeigt querverlängerte Combinationen, an welchen Basis und Hemidoma vorherrschen und auf der seitlichen Endfläche stets ein stumpfer einspringender Winkel die Natur der Krystalle als Zwillinge, mit der Basis verwachsen, andeutet. Ganz anders ist der Habitus des meist wasserhellen, eigentlichen Albit, wie er besonders schön, auf Orthoklas (gemeinen Feldspath) aufgewachsen, im schlesischen Granit vorkommt; auch diese Krystalle sind stets Zwillinge, aber nach der an ihnen vorherrschenden seitlichen Tafelfläche, daher hier die einspringenden Winkel auf der perlmutterglänzenden Basis und den übrigen Endflächen hervortreten; abgesehen von dieser Zwillingsbildung gleichen die letzteren Krystalle denen des dicktafeligen Typus des monosymmetrischen Feldspathes oder Orthoklas (Modelle 11 — 15). Die Albitvarietät Peristerit ist durch einen grossen Krystall vertreten, auf welchen dann die Kalknatron-Feldspäthe folgen. Ausgezeichnet ist unter diesen der Andesin von Bodenmais durch die Mannigfaltigkeit seines Habitus und den Flächenreichthum der Krystalle, welche meist sehr deutlich die Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz erkennen lassen. Den Schluss bildet ein älteres seltenes Vorkommen, ein äusserst unsymmetrisch ausgebildeter grosser Krystall des Oligoklas von Finnland, dem vorerwähnten Andesin übrigens im Ansehen sehr ähnlich.
- (l) Die folgende Abtheilung der terminologischen Sammlung enthält eine Anzahl höchst instructiver Beispiele von Wachsthumerscheinungen der Krystalle.

Unter diesen sind von besonderem Interesse die sogenannten Fortwachsungen, d. h. die Fortsetzung des Aufbaues eines Krystalls nach einer Unterbrechung

unter Ausbildung einer von der früheren abweichenden (1)
Flächen-Combination. So zeigt das an erster Stelle
befindliche wasserhelle Calcitprisma, dessen Ende von
Rhomboëderflächen gebildet wird, im Innern ein par-
allel orientirtes, spitzes Skalenoëder als Resultat einer
früheren Wachstumsperiode, auf welche eine durch
einen bräunlichen Absatz fremder Substanz bezeichnete
Unterbrechung in der Calcitbildung folgte und alsdann
der Krystall weiterwuchs, aber nun, unter veränderten
Krystallisationsbedingungen, andere Formen sich aus-
bildeten. Umgekehrt entstand an dem zweiten Exem-
plare des gleichen Minerals zuerst ein grosses, grau-
lich gefärbtes Rhomboëder, dieses wurde grösstentheils
von kleinen weissen Kryställchen eines andern Mine-
rals bedeckt, und hierauf begann die Kalkspathbildung
von Neuem, jetzt aber in Form grosser spitzer Skalen-
oëder, welche die genau parallelen Fortwachsungen
jenes Rhomboëders darstellen. Eine an mehreren
Stellen in den Alpen beobachtete derartige Erschei-
nung an demselben Mineral besteht darin, dass sich
auf dünne basische, oft zu Zwillingen einander durch-
kreuzende Tafeln Fortwachsungen in Form von Rhom-
boëdern aufgelagert haben, wie es an dem dritten
aufgestellten Exemplare in ausgezeichneter Weise zu
sehen ist.

Für die parallele Fortwachsung, verbunden mit un-
verändertem Habitus der Krystallform, bietet nament-
lich der Quarz gute Beispiele dar. Während der sehr
langen Zeiträume, welche die Bildung grösserer Kry-
stalle dieses Minerals ohne Zweifel erforderte, sind oft
Unterbrechungen im Absatz der Quarzsubstanz erfolgt,
welche sich zuweilen, wie an dem grossen Amethyst-
krystalle, durch deutlich schaaligen Aufbau documen-
tiren. Das darauf folgende Exemplar desselben Minerals

- (1) zeigt zahlreiche kleine Pyramiden in paralleler Stellung ein Gebilde aufbauend, welches nach oben in eine grosse, einheitliche, fast wasserklare Pyramide ausläuft. Während hier die Prismenflächen gleichsam ersetzt sind durch jene kleinen Krystalle, sind an der folgenden Quarzgruppe die Pyramidenflächen aus kleinen, parallel orientirten Krystallspitzen aufgebaut und nur die skeletartig hervortretenden Kanten einheitlich gebildet. Das letzte Beispiel dieser Art von Erscheinungen bietet der sogenannte Scepterquarz dar, ein farbloses Prisma, auf welchem ein dickerer, oben und unten durch Pyramidenflächen begrenzter Amethyst als Fortwachsung erscheint.

Es folgen nun die Einschlüsse fremder Substanzen in den Krystallen, wie sie besonders mannigfaltig in dem so verbreiteten Quarze zu beobachten sind. So enthält der zuerst aufgestellte Bergkrystall zahlreiche feine Hohlräume, in trüben Schichten angeordnet, ausserdem aber wurmförmig gekrümmte Krystallaggregate eines grünen Chloritminerales. In sehr grosser Menge vermag der Calcit fremde Körper bei seiner Krystallisation zu umschliessen, wie der sogenannte »krystallisirte Sandstein« von Fontainebleau beweist, d. i. Kalkspath in Rhomboëdern, welche ganz erfüllt sind von Quarzkörnern und daher ein rauhes Ansehen besitzen. Das darauf folgende Steinsalzstück zeigt zahlreiche feine Flüssigkeitseinschlüsse, welche durch ihre Anordnung in, den äusseren Würfelflächen parallelen, Zonen die Art des allmählichen Wachstums ebenso deutlich erkennen lassen, wie die S. 18 erwähnten mehrfarbigen Fluoritkrystalle. Hochinteressant ist das grosse wasserklare Calcitrhomboëder (Spaltungsgestalt) von Island, welches in seiner ganzen Höhe durchzogen ist von einem, in Folge der starken Doppel-

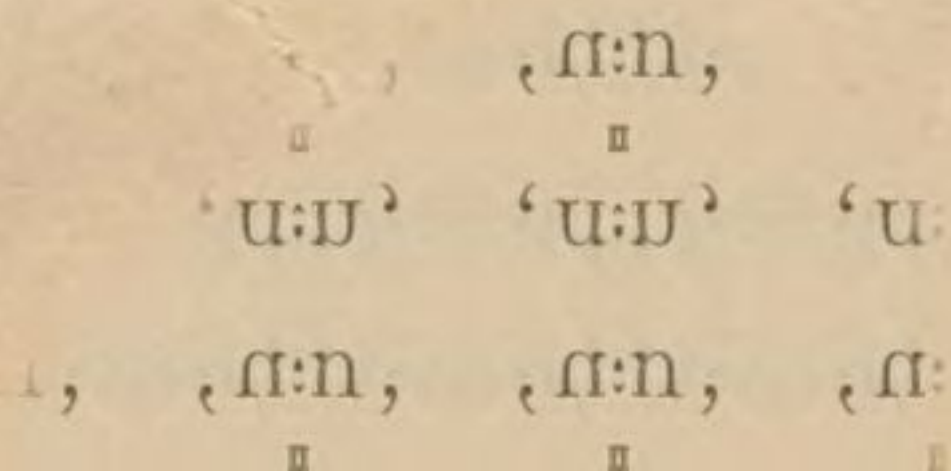
brechung dieses Minerals zweifach erscheinenden hohlen (1) Kanal von mehr als Millimeterstärke (einige ganz feine ähnliche Kanäle sind ausserdem noch sichtbar); ebenfalls doppelt erscheinen aus dem gleichen Grunde mehrere neben jenem befindliche, von Krystallflächen begrenzte Hohlräume, sogenannte negative Krystalle, im Innern des Stückes. Den Schluss dieser Reihe bilden zwei Quarzexemplare mit eingeschlossenen, langnadel förmigen Krystallen von Rutil (die dünneren roth durchsichtig) und von schwarzem Turmalin.

Eine nicht seltene Unvollkommenheit der Krystalle, die Krümmung derselben, entsteht meist während des Wachsens dadurch, dass die sich anlagernden neuen Theilchen in Folge störender, auf sie einwirkender Kräfte nicht genau den älteren Theilen des Krystalls parallel orientirt sind. Ausgezeichnet sieht man dies an den grossen, scheinbar sattelförmig gekrümmten, flachen Rhomboëdern des ersten hier aufgestellten Calcitexemplars, welche sich deutlich als Gruppierungen zahlreicher einzelner, nicht genau paralleler Rhomboëder erweisen. Wenn die Orientirung der sich nach und nach anlagernden Partikel sich recht allmählich ändert, so entsteht anscheinend eine einheitliche, aber gekrümmte Endfläche, wie sie der zweite Calcit zeigt. Ein anderes wohlbekanntes Beispiel derselben Erscheinung sind die sogenannten gewundenen Quarze, hier vertreten durch ein schön braun durchsichtiges Exemplar, welches deutlich die Zusammensetzung aus nicht parallelen Einzelkrystallen erkennen lässt. Sehr merkwürdig ist das einem Korkzieher ähnlich gekrümmte Quarzprisma aus dem Rauris, durch die scheinbare Einheitlichkeit verschieden von dem zweiten Exemplar desselben Fundortes, welches sich offenbar aus gegeneinander geneigten Krystallen

- (1) zusammensetzt. Nach ihrer Bildung durch einseitigen Druck gekrümmt und gefältelt wurden unzweifelhaft die weichen und biegsamen Prismen des metallischen Antimonit. Besonders charakteristisch sind die durch nicht parallele Fortwachsung entstehenden gekrümmten Flächen für die Krystalle des grünen Prehnit, dessen Prismen an dem Vorkommen aus den Dauphinéer Alpen vollständig fassförmig gerundet erscheinen. Anscheinend gekrümmte Flächen entstehen an den grossen violetten Würfeln von Fluorit durch Combination mit sehr stumpf gegen das Hexaëder geneigten Ebenen.

Eine andere Art der Abweichung einer Krystallfläche von einer mathematisch vollkommenen Ebene ist die Streifung, entweder hervorgebracht von einer Combination mehrerer, abwechselnd ausgebildeter, stumpf gegeneinander geneigter, schmaler Flächen und alsdann eine ganz gewöhnliche Erscheinung, oder durch Einlagerung von Zwillingslamellen. Als Beispiel einer solchen Zwillingsstreifung ist ein grosses Spaltungsrhomboëder von Calcit aufgestellt, welches eine Anzahl breiter Lamellen parallel der Abstumpfung einer Rhomboëderkante eingelagert enthält; diese treten daher auf dem nach oben gekehrten Rhombus parallel dessen langer Diagonale aus und unterbrechen die Spaltbarkeit in ein- und ausspringenden Winkeln, da in ihnen die entsprechende Spaltungsebene entgegengesetzt geneigt ist; je dünner die Lamellen, desto feiner ist die Streifung parallel jener Diagonale, welche dadurch auf den Flächen erzeugt wird.

Durch parallelen Aufbau aus kleineren Kryställchen entstehen, wie schon das vorletzte Exemplar der obersten Reihe in dieser Abtheilung zeigte, unvollkommene Krystallflächen, welche, da sie gleichsam »Krystalldrusen« darstellen, als drusige Flächen be-



zeichnet werden; sind die sie zusammensetzenden (1) Einzelkryställchen so klein, dass sie nicht mehr mit dem freien Auge wahrgenommen werden können, so erscheint die Fläche einfach rauh oder matt. Derartige drusige Flächen finden sich besonders oft an den Krystallen des Galenit, und zwar zeigt das letzte der drei hier aufgestellten Stücke nur Würfelflächen von dieser Beschaffenheit, während an den beiden vorhergehenden das Hexaëder in Combination mit Oktaëder u. s. w. tritt, wobei sich deutlich die Ungleichwerthigkeit der beiderlei Flächen dadurch ausspricht, dass alle Hexaëderflächen zwar gleichmässig drusig, die des Oktaëders aber weit regelmässiger ausgebildet resp. eben sind.

Alle vorgenannten Erscheinungen sind auf die Vorgänge bei der Bildung der Krystalle zurückzuführen. Drusige Flächen können aber auch erzeugt werden durch nachträgliche Aetzung derselben durch auflösende Flüssigkeiten, und dies hat in der Natur sehr oft stattgefunden, indem das in den Spalten der Gesteine circulirende Wasser Substanzen aufgelöst enthält, welche auf gewisse Mineralien eine chemische Einwirkung ausüben. Die Krystalle derselben sind alsdann oberflächlich gelöst worden, und dieser Process verläuft bei den Krystallen stets derart, dass auf den Flächen regelmässige Vertiefungen, sogenannte Aetzfiguren, entstehen, wie man sie an manchen Krystallen sehr leicht künstlich durch Behandlung mit einem Lösungsmittel erhalten kann. Natürliche Aetzfiguren sind nun in der letzten Reihe dieser Abtheilung an dem grünen Fluorithexaëder, dem ersten Exemplare, in einer Schönheit zu beobachten, wie sie nur selten gefunden wird; neben den regelmässig vierseitigen Vertiefungen sieht man tiefer gehende diagonale Rinnen,

- (l) hervorgebracht durch lösende Wirkung auf Spaltungsrisen parallel dem Oktaëder. An dem zweiten Stück desselben Fundortes sind die Vertiefungen weiter vorgeschritten und haben sich mehrfach zu grösseren Höhlungen vereinigt, während endlich das dritte ein ganz zerfressenes Ansehen angenommen hat, so dass man hier drei verschieden weit vorgeschrittene Stadien der Auflösung vor sich hat. Zuweilen beobachtet man die gleiche Erscheinung auch auf der basischen Tafelfläche des Apatit, wie sie einige auf Gneiss aufgewachsene Krystalle aus dem Zillerthale in ausgezeichneter Weise zeigen. Ungleich häufiger ist dieselbe aber an den alpinen Quarzkrystallen zu beobachten, daher als Schluss dieser Abtheilung zwei solche sogenannte »zerfressene Quarze« aufgestellt wurden, von denen der erste, in weniger vorgeschrittenem Stadium, noch die ursprünglichen Krystallflächen erkennen lässt. Es sind diese Erscheinungen hier mit denen des Wachstums der Krystalle vereinigt worden, weil sie gleichsam die Umkehrung des gleichen Processes, den allmählichen Abbau statt des Aufbaues der Krystalle, darstellen.
- (m) Die letzte Abtheilung der terminologischen Sammlung lehrt die Textur und Form der Aggregate durch eine Anzahl Beispiele kennen. Die Textur eines krystallinen Aggregates (s. S. 14) ist körnig, wenn die einzelnen Partikel, welche dasselbe in unregelmässiger Lage zusammensetzen, keine einseitig vorherrschenden Dimensionen besitzen; je nach der Grösse dieser Partikel nennt man das Aggregat gross- oder grobkörnig, mittelkörnig, feinkörnig, endlich dicht, wenn die Partikel nicht mehr mit freiem Auge zu erkennen sind. Durch die hexaëdrische Spaltbarkeit jedes einzelnen Partikels tritt die körnige Beschaffenheit sehr

deutlich hervor bei dem Galenit, daher von diesem (m) hier drei Aggregate, deren ersteres recht grobkörnig, deren letzteres ganz dicht ist, ausgewählt wurden. Herrscht eine Dimension der Partikel eines krystallinischen Aggregates bedeutend vor, so ist das letztere stengelig oder fasrig, je nachdem die einseitig verlängerten Partikel dick oder dünn sind, und diese Textur ist häufig mit einer radialen Anordnung verbunden, indem die Krystallbildung von einzelnen Stellen ausgehend sich radial fortsetzte, wie es die folgenden Beispiele verschiedener Mineralien lehren (Calcit, Göthit und Limonit).

Mit der Textur krystallinischer Aggregate steht sehr häufig die äussere Form derselben im Zusammenhange. So nehmen z. B. Mineralstoffe, welche sich schalenförmig um einen vorher vorhandenen Kern ablagern, nicht selten eine kugelige Aussenform an, wie der kohlen saure Kalk des sogenannten Erbsensteins bei der Ausscheidung aus der kohlen säurereichen Karlsbader Sprudelquelle. Dieser Fall bildet gleichsam noch einen Uebergang zur Textur der Aggregate, denn durch die Verkittung zahlreicher derart entstandener Kalkkugeln mit lockerem kohlen sauren Kalk entsteht nun wiederum ein Aggregat von der eigenthümlichen Textur des »Erbsensteins«.

Erscheinen unregelmässige Aggregate eines Minerals in einem andern vertheilt, so sagt man, das erstere komme »eingesprengt« vor (Beispiel Chalkopyrit); bildet ein solches, z. B. Eisen- und Mangan-oxydhydrat auf den Schichtenfugen von Kalkstein, baumförmige Zeichnungen, so wird es »dendritisch« genannt; sind die Partikel zu zusammenhängenden Lagen vereinigt, so ist das Auftreten ein »blattförmiges« (Kupfer). Sehr charakteristisch ist für

- (m) das gediegene Silber die Verschmelzung von Krystallpartikeln zu ästigen, zähnigen und drahtförmigen Gestalten.

Während diese unregelmässigen Formen bei der Bildung der Aggregate durch die Art der Aneinanderlagerung der Einzelkrystalle entstanden, giebt es auch Aussenformen, welche den Aggregaten erst nachträglich durch fremde Einwirkungen gegeben wurden. Es sind dies die hier durch ein Beispiel am Galenit erläuterten »Rutschflächen«, entstanden durch Verschiebung ganzer Gebirgsmassen entlang feiner, das Aggregat durchsetzender Spalten; die Streifung solcher Flächen giebt, wie bei den Gletscherschliffen, die Richtung der Bewegung an, und die lebhafte Politur derselben beweist, welch' enormer Druck bei diesem Gleiten auf die Fläche ausgeübt wurde.

Wie oben erwähnt, ist eine nicht seltene Aussenform der Aggregate die kugelige, welche durch Anlagerung von mehr Substanz in einer Richtung in die Eiform übergeht, wie sie in so ausgezeichnete Weise die Chalcedon-Ausscheidung des fränkischen Jurakalkes zeigt, welche an erster Stelle in der dritten Reihe aufgestellt ist. Eine Aneinanderlagerung von kugeligen Gebilden ist an einem Calcitaggregat, einem sogenannten Kalksinter, zu beobachten, während durch innigere Zusammenhäufung derselben Formen die »nierenförmigen« und »traubigen« Gestalten (Limonit) entstehen. »Stalaktiten« oder »Tropfsteine« nennt man die durch Absatz aus herabtropfenden Lösungen entstehenden und dabei sich immer mehr verlängern- den Formen, wie sie am häufigsten der kohlen-saure Kalk (Calcit), ausserdem aber auch andere Mineralien beobachten lassen; so der Chalcedon, der krystallisierte Quarz (hier bestehen die Stalaktiten ganz aus kleinen,

radial gestellten Krystallen), Psilomelan und Limonit (m) (letzterer in besonders zierlichen Bildungen).

Die weitaus mineralogisch interessantesten und wichtigsten Formen der Aggregate sind die Pseudomorphosen oder »Afterkrystalle«, d. h. Aggregate eines Minerals in der äusseren Gestalt der Krystallform eines andern. Die ersten hier aufgestellten Beispiele erläutern die eine Art derselben, die sogenannten Ueberzugs-Pseudomorphosen. Hexagonale Prismen von Calcit wurden durch eine dünne Kruste feinkrystallinischen Quarzes bedeckt, und später der verhältnissmässig leicht lösliche kohlensaure Kalk des Innern durch das die Gesteine durchdringende Wasser fortgeführt, so dass jetzt hohle Ps. von Quarz nach Calcit vorliegen. Bräunlicher Chalcedon, d. i. dichter, mit etwas Limonit gemengter Quarz, hat sich allmählich an die Stelle von Calcit in Form ausgezeichnet erhaltener flacher Rhomboëder abgesetzt; Smithsonit (Zinkspath) an Stelle desselben Minerals, welches in grossen spitzen Skalenoëdern krystallisirt war, und zwar entstanden hier wieder hohle Ps., weil mehr kohlensaurer Kalk fort-, als gleichzeitig Zinkspath zugeführt wurde. Die wichtigere zweite Art von Ps. sind die »Umwandlungs-Pseudomorphosen«, entstanden durch allmähliche chemische Umwandlung eines Minerals in ein Aggregat eines andern, während die äussere Form des ersteren oft in ausgezeichneter Weise erhalten blieb. So finden sich auf den Erzgängen Freibergs zuweilen bis faustgrosse hexagonale Krystalle von Pyrrhotin, Prisma resp. sehr spitze Pyramide mit Basis, durch Verbindung mit mehr Schwefel vollständig umgewandelt in ein Aggregat kleiner Kryställchen von Pyrit. Sehr häufig ist die Oxydation dieses letzteren in Limonit, welche Ps. hier durch ein alpines Vor-

- (m) kommen von ganz umgewandelten, dabei aber in Form und selbst im Glanz der Flächen vortrefflich erhaltenen Hexaëdern repräsentirt wird. Die interessanteste aller Pseudomorphosen ist diejenige des Steatit oder Speckstein, eines wasserhaltigen Magnesiasilikates, nach Quarz, welche beweist, dass selbst dieses widerstandsfähige Mineral (wie übrigens Herr Dr. Weinschenk gelegentlich einer Untersuchung über diese Umwandlung auf künstlichem Wege bewiesen hat) durch die in der Natur wirkenden wässerigen Lösungen allmählich angegriffen und in chemische Verbindungen der Kieselsäure mit Basen übergeführt werden kann. Von den beiden ausgezeichneten Exemplaren des bekannten Vorkommens bei Wunsiedel in Bayern zeigt das erste den Beginn der Umwandlung im Innern der mit einer matten Schicht amorpher Kieselsäure überzogenen Krystalle, während das andere das Resultat vollständiger Umwandlung in Steatit, unter wunderbarster Erhaltung der Form und selbst der Streifung der Krystalle, darbietet. Ein weiteres Beispiel betrifft die Umbildung eines kohlen-sauren Salzes in ein anderes, welches sich von ihm nur durch die relativen Mengen der gleichen Bestandtheile (Kupferoxyd, Kohlensäure und Wasser) unterscheidet: grosse Krystalle des Azurit (Kupferlasur) von Chessy bei Lyon zeigen sich ganz oder theilweise in faserigen grünen Malachit umgewandelt. Endlich kommen auch Umwandlungen vor, man hat sie mit einem besonderen Namen »Paramorphosen« belegt, bei denen auch die relativen Mengen der Bestandtheile im Wesentlichen die gleichen geblieben sind und nur eine Umlagerung der kleinsten Theilchen in eine Substanz von gleicher chemischer Zusammensetzung, aber abweichenden physikalischen und

krystallographischen Eigenschaften, stattgefunden hat; (m) in diesem Verhältniss zu einander stehen die Mineralien Pyroxen und Amphibol, und das letzte der hier aufgestellten Stücke zeigt rhomboidisch-tafelförmige Krystalle von der Form des Pyroxen, Combinationen des sogenannten Augitprisma mit schiefer Endfläche, aber bestehend aus einem parallel-faserigen Aggregat von graugrünem Amphibol.

Systematische Sammlung.

(Aufgestellt in den 66, mit fortlaufenden Nummern versehenen Abtheilungen der in fünf Doppelreihen angeordneten Pultschränke, welche den inneren Raum des Saales einnehmen.)

Die Elemente

- (1) oder chemisch einfachen Stoffe beginnen mit den beiden Formen, in welchen der Kohlenstoff in der Natur vorkommt. Die erste derselben, der **Diamant**, wird fast ausnahmslos in losen Krystallen im Sande gefunden, daher er seine Hauptvertretung in der Krystallsammlung (d) erhalten hat; nur sehr selten sind D. im Muttergestein beobachtet worden, und zwar in einem schiefrigen Glimmer-Sandstein, dem Itacolumit, in Brasilien, sowie in zwei anderen Arten von Gesteinen, in denen aber sein Vorkommen kein ursprüngliches, sondern ein secundäres; das erste derselben ist ein grüner vulkanischer Tuff, in welchem die oft auch zersplitterten Krystalle des afrikanischen oder Cap-D. liegen, das andere ist der sogenannte Tapanhoa-canga der Brasilianer, ein eischüssiges und Gold enthaltendes Conglomerat von gerundeten Quarzgeschieben. Diese drei Arten des Muttergesteins des D. sind hier aufgestellt und neben ihnen ein ausgezeichneter, 1 cm grosser und vollkommen wasserheller Krystall (vorherrschend Oktaëder), in ein besonders frisches und festes, daher

dunkleres Stück jenes afrikanischen Tuffgesteines eingewachsen; dieses werthvolle Exemplar wurde in der berühmten Kimberley Mine, der grössten Capdiamantengrube, gefunden. Wie der Diamant, besteht auch der schwarze **Graphit** aus krystallisirtem Kohlenstoff und bildet die weitaus verbreitetste Form des letzteren. Als Hauptbestandtheil eines schwarzen Schiefers erscheint er in einem, vor Kurzem von Herrn Dr. Weinschenk entdeckten, hier an erster Stelle aufgestellten alpinen Vorkommen. Diesem folgen: das bekannte Graphit führende Gestein von Passau, woselbst das Mineral seit lange zur Herstellung der bekannten Passauer Schmelztiegel gewonnen wird; ein Einschluss ziemlich dichten G. im grauen Porphyr aus dem Harze (Geschenk des Herrn Bergdirector Schleifenbaum); der sehr reine feinkörnige G. von Cumberland, einst das Hauptmaterial der englischen Bleistiftfabrikation; der grossblättrige G. von Ceylon, welcher zu der gleichen technischen Verwendung in grosser Menge von dort aus exportirt wird. Die hexagonale Krystallform des G. ist am besten da zu beobachten, wo er in einzelnen sechsseitigen Tafeln in weissen krystallinischen Kalk eingewachsen ist, wie es das letzte, aus Nordamerika stammende Exemplar in ausgezeichneter Weise erkennen lässt. An den Graphit schliesst sich der sogenannte **Graphitoid**, d. i. amorpher (nicht krystallisirter) Kohlenstoff, an, welcher in grösseren oder kleineren, unregelmässig begrenzten Partien im krystallinischen Kalkstein im Fichtelgebirge vorkommt, dieses Gestein durch seine Beimengung in einzelnen Lagen grau färbend, wie es besonders das zweite der aufgestellten Stücke zeigt.

Der **Schwefel** ist durch zwei alpine Vorkommen zwar nicht frei auskrystallisirter, aber doch sehr rein

- (1) krystallinischer Stücke, das eine (aus Salzburg) in Kalkstein, das andere (aus der Schweiz) in körnigen weissen Gyps eingewachsen, vertreten. Wie das zweite, gehört auch das Vorkommen im sogenannten Salzthon von Leopoldshall, welches wir Herrn Professor Luedecke verdanken, der Steinsalzformation an. Ein anderes norddeutsches Vorkommen zeigt kleine S.-Krystalle auf Braunkohle und wurde von Herrn Professor Hartig hierselbst der Sammlung verehrt. Bekannt sind die grossen, im Thon liegenden Knollen von Radeboj in Kroatien, bestehend aus einem anscheinend gleichmässigen, dichten Gemenge von Schwefel, Thon und bituminösen Stoffen. Ebenfalls aus unreinem dichten S. bestehen die hellgelben Schnüre, welche den grauen Kalkstein aus Galizien durchziehen. Diesen unscheinbaren Vorkommen gegenüber zeichnen sich die italienischen durch die Schönheit ihrer Krystallisation aus, nämlich dasjenige von Perticara mit seinen durchsichtigen, meist die spitze rhombische Pyramide (s. Modell 1 im Wandschrank D) als vorherrschende Form zeigenden Krystallen, auf grauem Kalkstein aufgewachsen, und das in allen Sammlungen befindliche sicilianische. Von letzterem sind verschiedene Exemplare aufgestellt: auf Calcit aufgewachsen, zum Theil mit ausserordentlich regelmässig, zum Theil auch anscheinend hemiëdrisch ausgebildeter Pyramide; eine durch Klarheit sich auszeichnende Parallelverwachsung, an welcher neben der spitzen und der hier mehr vorherrschenden flacheren Pyramide auch die seltenen Flächen des Prismas auftreten; mehrere Stücke, welche sowohl die verschiedene Ausbildung (meist = Modell 2 in D) und Grösse der Krystalle, als auch deren Art des Vorkommens im Kalkstein und mit Calcit oder Cölestin illustriren sollen; eine röthlich gefärbte und

unvollkommen krystallisirte derbe Masse; endlich gehört (1) auch hierher die nebenan in der Frontvitrine untergebrachte grosse Schaustufe, deren Krystalle sämmtlich die seltene Zwillingsverwachsung nach dem Prisma (Modell 3 in D) erkennen lassen. Zu dem im engeren Sinne des Wortes vulkanischen Schwefel gehörig, d. i. durch Sublimation entstanden ist unzweifelhaft die mit Salmiak gemengte lockere Masse von einer der Sicilien benachbarten vulkanischen Inseln. Das folgende Exemplar aus Spanien, kleinere S.-Krystalle auf grauem, wasserklare Quarzkrystalle enthaltenden, körnigen Gyps stammt aus einer längst verlassenen Grube in der Steinsalzformation und wurde 1815 von dem damaligen Berghauptmann von Karwinski S. M. dem König Max Josef überreicht, welcher es der Sammlung zum Geschenk machte. Klein, aber ausserordentlich flächenreich sind die durch Sublimation entstandenen Krystalle, welche Herr Professor Molengraaff von einer der westindischen vulkanischen Inseln beschrieb und in einem schönen Exemplar der Sammlung schenkte.

Auf die beiden ersten, nicht metallischen Elemente (2) folgt eine Gruppe einfacher Stoffe, welche zwar in Verbindung mit Sauerstoff und Wasserstoff noch, wie jene, Säuren bilden, aber im freien Zustande metallische Eigenschaften besitzen. Das seltenste derselben ist das in seinen Verbindungen dem Schwefel sehr ähnliche **Tellur**, welches sehr kleine, aber intensiv metallglänzende, silberweisse Kryställchen in und auf Quarz eines ungarischen Erzganges bildet. Häufiger ist das an der Luft dunkelbraun anlaufende, metallische oder gediegene **Arsen**, besonders auf Silbererzgängen: neben silberhaltigem Tetraëdrit erscheint es an dem ersten aufgestellten Stücke in einem kugelförmigen Aggregat kleiner rhomboëdrischer Krystalle (eine grosse

- (2) Seltenheit), welches von hellem Dolomit umgeben ist; gewöhnlich bildet es sehr feinkörnige bis dichte Massen, welche eine schalenförmige Absonderung zeigen (daher der alte Bergmannsname »Scherbenkobolt«), wie an den hierfür charakteristischen Stücken aus dem sächsischen Erzgebirge und dem Harze; deutlicher krystallinisch erscheint das Mineral wieder an dem böhmischen Exemplare. Eine Mischung von Arsen und Antimon ist der **Allemontit**, welcher in hellgrauen, feinkörnigen und, ähnlich wie Arsen, schaaligen Massen früher auf den Silbererzgängen des Dauphiné gefunden wurde. Aus demselben aufgelassenen Bergwerke stammt auch das zinnweisse, schön krystallinisch blätterige gediegene **Antimon** des folgenden Stückes. Wie von Arsen und Antimon, sind Krystalle recht selten auch vom gediegenen **Wismuth**. Kleine spitze, mattflächige Rhomboëder dieses Minerals enthält, neben einzelnen grösseren würfelförmigen Krystallen von Smaltin auf weissen Calcitrhomboëdern aufgewachsen, das erste aufgestellte Exemplar desselben, während die beiden folgenden die häufigeren, federförmig gestrickten und körnigen Aggregate zur Anschauung bringen. Die röthlich silberweisse Farbe des W. tritt deutlicher hervor an den gröber krystallinisch-blätterigen, in feinkörnigen Quarz der Altenberger Zinnerzgänge eingewachsenen Partien des letzten Stückes. Die Mischung von Wismuth mit Tellur, Tellurwismuth oder **Tetradymit**, benannt nach dem Auftreten in Vierlingskrystallen, fand sich schön krystallisirt, in spitzen Rhomboëdern mit dreiseitiger Basis, auf einem hellen, lockeren Conglomerat zeretzten Trachytes in Ungarn.

Die eigentlichen Metalle beginnen mit dem **Platin**, welches sich hauptsächlich am Ural in losen Körnchen im Sande findet und in den sogenannten Platinwäschen

gewonnen wird. Sehr selten finden sich grössere (2) Klumpen, deren mehrere als grosse Kostbarkeiten in der Sammlung des Herzogs von Leuchtenberg vorhanden waren. Davon wiegt der grösste, hier aufgestellte nicht weniger als 3,4 Kilogramm; derselbe lässt in den Vertiefungen sehr deutlich die Zusammensetzung aus Krystallen erkennen, während die Aussenfläche durch den Transport in die Sandablagerungen glatt gescheuert worden ist. Für die Herkunft des nur aus diesen sekundären Lagerstätten gewonnenen Platins ist von grossem Interesse das zweite Exemplar, bestehend aus einem Netzwerk von krystallinischem Platin in schwarzem derbem Chromit, welcher sich am Ural vorwiegend im Serpentin, d. i. dem Muttergestein des Platins, findet. Das metallische **Eisen** findet sich als Beimischung im Platin und kommt auch sonst fein vertheilt in gewissen Gesteinen vor; sein mineralogisch interessantestes Auftreten ist aber dasjenige in den Meteoriten, welche eine besondere Aufstellung in den Wandschränken I—III gefunden haben.

Von den übrigen Metallen kommt das **Blei** gediegen nur selten vor; die matten, unvollkommenen Krystalle bilden unscheinbare Krusten auf schwedischen Manganerzlagerstätten im Kalkstein.

In weit grösserer Masse erscheint das **Kupfer** im metallischen Zustande und an einigen Fundorten auch gut krystallisirt. Blattförmige, aus kleinen, dicht zusammengehäuften Kryställchen bestehende Aggregate zeigen die drei zuerst aufgestellten deutschen Vorkommen, während die beiden folgenden Stücke von Ungarn aus, mehr traubige Gruppen bildenden, Kryställchen zusammengesetzt sind. Weit deutlicher und grösser, meist aber stark verzerrt und zu eigenthümlichen gestrickten Aggregaten verbunden, sind dagegen

- (2) die Krystalle der nun folgenden Kupfervorkommen am Ural, und am grössten an dem reichsten aller Fundorte, am oberen See in Nordamerika. Hier sind es meist stark verzerrte Pyramidenwürfel, zum Theil in Zwillingen von flach pyramidalen Gestalt (s. Modell 35 in Wandschrank A), welche in unregelmässiger Aneinanderlagerung jene für diesen Fundort so bezeichnenden ästigen und baumförmigen grossen Gebilde (s. auch Wandschrank XXI) hervorbringen. In den Krystallisationsverhältnissen stimmt das Kupfer überein mit den in der folgenden Abtheilung enthaltenen
- (3) Edelmetallen, von denen das gediegene **Silber** mit Exemplaren der alten reichen Anbrüche der einst so ergiebigen Bergwerke des Schwarzwaldes beginnt, in fleischrothen Baryt eingewachsenen Krystallen und gestrickten Aggregaten; ihnen schliessen sich erzgebirgische Vorkommen an, theils ähnliche Aneinanderreihungen kleiner Kryställchen, theils die am S. häufigste Form gekrümmter, draht- und haarförmiger Gebilde, welche ein moosartiges Gewebe bilden. Ganz besonders reich an diesen Bildungen ist das folgende Stück aus Böhmen. Dass diese Formen, welche anscheinend mit Krystallen gar Nichts zu thun haben, doch nichts Anderes sind, als Aneinanderlagerungen stark verzerrter Krystalle, genau so wie die ästigen Gebilde des Kupfers vom Oberen See in der vorigen Abtheilung, — zeigt das erste der aufgestellten Kongsberger Exemplare, an welchem diese gekrümmten drahtförmigen Gestalten, zum Theil in Calcit eingewachsen, so dick sind, dass man deutlich ihre Zusammensetzung aus einzelnen, wenn auch recht unregelmässig entwickelten Krystallen erkennen kann. Welch' bizarre Formen derartige Aggregate dieses Metalls zuweilen bei ihrer Bildung angenommen haben, dafür bietet das zweite Stück desselben

Fundortes ein interessantes Beispiel. Wissenschaftlich (3) weit werthvoller ist allerdings das dritte, aus fast 1 cm grossen Krystallen bestehend, Hexaëder mit untergeordnetem Oktaëder, zum Theil beide Formen treppenartig mit einander wechselnd. Blattförmige Silberaggregate aus dem Altai repräsentiren die Vorkommen des russischen Reiches, derbe, mit gediegenem Kupfer verwachsene Partien die Nordamerika's, während die so silberreichen Gebiete Central- und Süd-Amerika's durch zwei Stücke vertreten sind, von welchen namentlich das mexikanische durch die regelmässigen gestrickten Formen, aus unter schiefen Winkeln aneinanderstossenden Reihen verzerrter Krystalle bestehend, Interesse darbietet. Zu den herrlichsten Bildungen des ganzen Mineralreiches gehören die in alter Zeit auf den pfälzischen Zinnererzgängen vorgekommenen flächenreichen Krystalle von **Silberamalgam**, deren Form bereits S. 22 erläutert wurde und von welchen hier das schönste aufgewachsene Exemplar der unserer Sammlung angehörigen Suite aufgestellt ist. In dünnen Ueberzügen findet sich dieselbe Mischung von Silber und Quecksilber auf Klüften hellen Thones der Gänge, wie das daneben befindliche Stück sie zeigt. Ihm folgt das **Quecksilber** desselben Vorkommens, in Tröpfchen die Zwischenräume der rothen Zinnermassen, aus denen es zweifellos durch Reduction sich gebildet hat, ausfüllend.

Das gediegene **Gold** tritt, besonders an den durch mehrere Exemplare vertretenen ungarischen Fundorten, häufig in Blattform auf, wobei diese Art der Aggregate ganz so, wie die analogen beim Kupfer und Silber, aus kleinen, ineinander verwobenen Kryställchen zusammengesetzt sind; mit frei ausgebildeten Krystallen, wie sie seltener vorkommen, sind zwei Exemplare vor-

- (3) handen, eines mit sehr glänzenden Combinationen des Hexaëders, Oktaëders und einiger untergeordneter Formen, das andere mit kleineren und matten Krystallen, begleitet von kleinen Würfeln von Pyrit. Die helle Farbe, welche das Metall an diesen Stücken zeigt, rührt davon her, dass dasselbe eine ziemlich beträchtliche Menge Silber enthält. Weit reiner und daher tiefer in der Farbe ist das G. der meisten weiterhin aufgestellten Vorkommen. Von diesen ist der Ural vertreten durch das von Galenit begleitete, fein krystallinisch auf Quarzgängen vorkommende G. von Beresowsk und einen 270 Gramm schweren Klumpen aus den sekundären Sandablagerungen, den sogenannten Goldwäschen; der Altai durch eine sehr helle, silberreiche Varietät und durch ein auf blauem Azurit aufgewachsenes Blattgold; Brasilien ebenfalls durch Blattgold, mit Eisenglanz verwachsen und sich von diesem dunkeln Grunde ebenso lebhaft abhebend, wie das vorige von dem blauen Azurit; endlich Australien durch ein sehr reiches Stück goldhaltigen Gangquarzes. Mit Ausnahme des erwähnten Klumpens sind also nur Exemplare aufgestellt, welche das primäre Vorkommen auf den Gängen zeigen, während bekanntlich das meiste Gold nicht auf solchen, sondern in »Wäschen« gewonnen wird, d. h. in goldführenden Sandschichten, welche durch die Verwitterung der das Edelmetall auf Quarzgängen enthaltenden älteren Gesteine entstanden sind und daher ebenso sekundäre Lagerstätten desselben darstellen, wie die Diamant und andere Edelsteine führenden Sande. Solche Goldsande sind einige in Wandschrank XVIII aufgestellt, wo übrigens noch eine Reihe anderer Goldvorkommen, z. B. auch mehrere alpine, in grösseren Schaustücken untergebracht wurden.

Die Sulfide (Schwefelverbindungen)

und die mit diesen verwandten Selen-, Tellur-, Arsen-, Antimon- und Wismuth-Verbindungen umfassen die Mehrzahl der sogenannten »Erze« und sind meist Körper von ähnlichen äusseren Eigenschaften, wie die Metalle.

Die erste Gruppe derselben besteht aus den Sulfiden (4) derjenigen Elemente, deren Sauerstoffverbindungen den Charakter von Säuren besitzen, der sogenannten Metalloide Arsen, Antimon, Wismuth und Molybdän. Das Arsen bildet mit Schwefel zwei Verbindungen, deren schwefelärmere (aus gleichen Atomen A. und S. bestehend), das **Realgar**, sich durch seine lebhaft rothe Farbe auszeichnet. Besonders tritt diese hervor an den schönen Krystallen, welche in den Höhlungen des mit Pyrit durchwachsenen, schneeweissen Dolomit des Binnenthales in der Schweiz gefunden werden. Als dünner Ueberzug kam das Mineral auf den langprismatischen Calcitprismen einer derjenigen Gruben des Harzes vor, welche durch den Reichthum der von ihnen gelieferten Mineralien bekannt sind. Die Hauptfundorte des R. sind jedoch die ungarischen Erzgänge und hier tritt dasselbe entweder in kurzen, dick prismatischen, manchmal fast tafelförmigen, oder in dünnen, langgestreckten Krystallen auf, an welch' letzteren die Farbe der grösseren Durchsichtigkeit wegen heller erscheint. Die zweite Verbindung derselben Elemente, das Anderthalbfach Schwefelarsen, wegen seiner goldgelben Farbe **Auripigment** genannt, kommt in Krystallen nur an einer Lokalität, in Ungarn, vor, von welcher eine ausgezeichnete Stufe aufgestellt ist, während es an anderen Orten desselben Landes in grossblättrigen, mit Realgar verwachsenen Aggregaten oder kleinen aufgewachsenen Kugeln auftritt. An letzteren,

- (4) wie an den Krystallen erscheint die Farbe bräunlich; das eigentliche Citrongelb des Minerals tritt nur im Bruche, am besten an dem blätterigen Aggregate, hervor. Die entsprechende Schwefelverbindung des Antimons ist das wichtigste, weil verbreitetste Erz des letzteren Elementes, der **Antimonit** oder Antimonglanz (s. Modelle 4 und 5 in Wandschrank D). Unter den verschiedenen Ausbildungsweisen dieses Minerals ist eine recht häufige die in dünnen Nadeln, wie sie das erste Stück (von Leogang) zeigt, durch welches zugleich ein altes, nur in wenigen Exemplaren noch existirendes alpinen Vorkommen repräsentirt wird. Eine ebenso werthvolle Seltenheit ist das folgende Stück von Goldkronach, weil die auf Quarz aufgewachsenen prismatischen Krystalle schöne spiegelnde Endflächen besitzen, während auf den dortigen Gängen das Erz fast ausnahmslos nur in stengeligen, durch die vollkommene Spaltbarkeit zugleich blätterigen Aggregaten vorgekommen ist, wie es das zweite Stück desselben Fundortes zeigt. Die gleiche, d. i. die häufigste, Form des A. repräsentiren auch die folgenden Vorkommen aus dem Harze, von welchen das zweite, ebenfalls von Quarz begleitete, bereits den Uebergang zu nadelförmiger Ausbildung in den Drusenräumen zeigt, und das dritte auf den Quarzdrusen schön ausgebildete, durch eine sehr spitze, Pyramide begrenzte Krystalle aufweist. Reiche Antimonglanzgänge finden sich in Ungarn, und hier erscheinen als Endflächen der, meist durch Oxydation mit einer matten Schicht gelblichen Antimonockers bedeckten, Prismen die an den oben erwähnten Modellen zur Darstellung gebrachten beiden Pyramiden, von denen die flachere an dem ersten der aufgestellten Stücke allein ausgebildet ist, während die zum Theil mit wasserhellen Baryttäfelchen bedeckten Krystalle des

zweiten auch die Flächen der spitzeren Pyramide am (4) Ende entwickelt zeigen; sehr dünne spiessige Nadeln beobachtet man an der grossen strahligen, mit krystallisirtem Quarz verwachsenen A.-Masse des zuletzt aufgestellten ungarischen Exemplares. Die flächenreichsten Krystalle dieses Minerals finden sich, wie einige derselben in der Krystallsammlung beweisen, in Japan, von wo eine Stufe mit grossen, sehr glänzenden Prismen hier aufgestellt ist. Von dem A. unterscheidet sich hauptsächlich durch ihre hellere, mehr zinnweisse Farbe die weit seltenere, analog zusammengesetzte Schwefelverbindung des Wismuths, der **Bismutit** oder Wismuthglanz, welcher mit einem, im Uebrigen die grosse Aehnlichkeit mit dem vorigen Mineral beweisenden, stengelig-blätterigen Exemplare aus Ungarn beginnt; an dieses schliesst sich eine nadelförmig krystallisirte Varietät aus England und eine körnig-blätterige aus Schweden an.

Der röthlich bleigraue, sehr weiche und in biegsame Blättchen spaltbare **Molybdänit** oder Molybdänglanz, aus Molybdän und Schwefel bestehend, findet sich in geringer Menge auf Gneiss im Schmirnthal in Tirol, häufiger in Quarz eingewachsen auf den sächsischen Zinnerzgängen, wo die blätterigen Aggregate zuweilen den regelmässig sechsseitigen Umriss der Tafelfläche deutlich erkennen lassen. Sehr gut und isolirt ausgebildete derartige Tafeln, mit einer dreifachen Streifung unter 60^0 Winkel sich schneidend, kommen in Quarz eingewachsen im Ural vor.

Die erste Gruppe unter den Sulfiden der eigentlichen Metalle bilden die einfachen Schwefelverbindungen von Zink, Mangan, Eisen und Nickel, denen sich noch die Arsen- und die Antimonverbindung des letztgenannten Metalles anschliessen. Das wichtigste (5)

- (5) Mineral dieser Gruppe ist der **Sphalerit** oder die **Zinkblende**, d. i. Schwefelzink, in welchem aber meist ein Theil des Zinks durch Eisen, in geringerer Menge auch durch andere Metalle vertreten wird, daher je nach diesen Beimischungen die Farbe des Minerals eine sehr verschiedene ist. In den der Triasformation angehörigen Kalken der Alpen, namentlich in Kärnten, finden sich ziemlich ausgedehnte Lagerstätten desselben, meistens zugleich Bleierze, wie Galenit u. a. enthaltend; das Erz bildet hier gelbgraue, traubige und nierenförmige, im Innern faserige Aggregate. Ebenfalls dem Alpengebiet gehört das schönste Vorkommen krystallisirten Sphalerits an, dasjenige in dem weissen Dolomit des Binnenthales; die herrliche, dasselbe repräsentirende Schaustufe, erst neuerdings an Ort und Stelle erworben, zeigt eine Anzahl grosser dunkelbrauner, in dünneren Schichten hell gelbbraun durchsichtiger Krystalle, Combinationen der beiden Tetraëder mit dem Würfel und sämmtlich Zwillingungsverwachsungen, begleitet von bleigrauem Jordanit und farblosen Krystallen von Quarz und Hyalophan. Durch einen Gehalt an Mangan, statt des Eisens, hyzinthroth gefärbt erscheinen die kleinen, aber wohlausgebildeten, glänzenden und durchsichtigen Krystalle der sogenannten Rubinblende von Ems. Die auf Erzgängen gewöhnlichste Krystallform der Z. ist das Dodekaëder und dies zeigen die beiden folgenden, aus dem Harze stammenden Exemplare brauner, von krystallisirtem Quarz begleiteter Z., deren erstes das Mineral in sehr glänzenden Durchwachsungszwillingen enthält. An diese schliessen sich mehrere Vorkommen sehr eisenreicher, daher schwarzer und fast metallisch glänzender Z. an: aus Sachsen ein grossblättriges Aggregat als schmaler Gang (d. i. Ausfüllung einer Spalte) mit beiderseits

ansitzendem Nebengestein; aus Böhmen eine Druse (5) auf Quarz aufgewachsener, complicirter Zwillingsskry-
stalle. Es folgen nun verschiedene ungarische Fund-
orte: Rodna mit den bekannten schwarzen, stark glän-
zenden Krystallen, deren Combination ähnlich der vom
Binnenthal (von hier auch ein grosses Schaustück in
der Frontvitrine neben Abtheilung 1), Kapnik mit
prächtigen, stahlblau angelaufenen Zwillingssverwachs-
ungen der Combination beider Tetraëder mit dem
Dodekaëder und mit braunen lamellaren Viellingen,
begleitet von Krystallen von Galenit, Chalkopyrit und
Quarz; endlich Schemnitz mit grossen hellbraunen,
zum Theil recht flächenreichen Krystallen, ausnahms-
los complicirten Zwillingen. Spanien ist durch ein
Bruchstück jener grossen, in Santander vorkommenden,
hellbraun durchsichtigen Krystalle vertreten, auf dessen
spiegelnder dodekaëdrischer Spaltungsebene die einge-
lagerten Zwillingsslamellen sich durch eine sehr deut-
liche Abwechselung matter und glänzender Streifen
verrathen. Die folgenden englischen S.-Krystalle,
Combinationen des Dodekaëders mit einem gerun-
deten Pyramidentetraëder, sind, wie ihre schwarze
Farbe beweist, den eisenreichen Varietäten zuzurechnen,
während das letzte der aufgestellten Stücke, ein hell-
graues, feinkörniges bis dichtes, mit Pyrit durchwach-
senes Aggregat aus Nordamerika, der »Kleiophan«
genannten Varietät angehört, d. h. fast frei von Eisen
ist. Das dem Sphalerit entsprechende Schwefelmangan
ist der **Alabandin** oder die Manganblende, welche
auf ungarischen Erzgängen in dunkelbraunen blätter-
igen Massen vorkommt und deren seltene Krystalle
ebenfalls dem regulären System angehören.

Das Schwefelzink und die mit demselben ver-
wandten Sulfide besitzen nun noch eine zweite hexa-

- (5) gonale Krystallform; man hat diese Modification des Zinksulfids als **Wurtzit** oder **Spiauterit** bezeichnet. Dieselbe findet sich fast ausschliesslich nur in stengeligen oder faserigen Aggregaten, am deutlichsten krystallinisch als sogenannte »Faserblende« auf den Gängen von Příbram. Hieher gehört auch ein Theil der hell gelbgrauen »Schaalenblende«, welche aber nur durch mikroskopisch-optische Untersuchung von der ganz gleich aussehenden, regulär krystallisirenden, wie sie z. B. das erste aufgestellte Stück dieser Abtheilung zeigt, unterschieden werden kann; sie wird an dieser Stelle vertreten durch die in dünnen Schaalen mit dichtem Galenit abwechselnde und daher achatähnliche Zeichnungen im Bruch darbietende Varietät von Aachen und durch nierenförmige, ebenfalls aus sehr dünnen Schaalen, deren Textur sich mikroskopisch als feinfaserig erweist, zusammengesetzte Aggregate aus Cornwall. Das dem hexagonalen Schwefelzink entsprechende Sulfid des Cadmiummetalls ist der sehr seltene **Greenockit**, welcher auch in den Alpen vorkommt, aber nur in dünnen, citrongelben Ueberzügen auf Zinkblende enthaltenden Gangmassen. Die analoge Schwefelverbindung des Nickels, der **Millerit**, findet sich in Westphalen in ziemlich grossen prismatischen Krystallen mit spiegelnden Endflächen eines Rhomboëders, nach welchem die Krystalle vollkommen spalten, auf Erzgängen Nassau's in dünneren Nadeln, deren Farbe neben dem begleitenden messinggelben Chalkopyrit mehr grau als gelb erscheint, meist aber in haardünnen Nadeln (daher auch »Haarkies« genannt), wie er im Wandschrank XI aufgestellt ist. Diesem Sulfid schliesst sich durch ihre übereinstimmende Krystallform die Arsenverbindung desselben Metalles, das **Arsennickel** (Nickelin oder Rothnickelkies), ausge-

zeichnet durch seine licht kupferrothe Farbe, an. Kry- (5)
stallisirt, in hexagonalen Pyramiden, ist dasselbe nur
einmal, in Thüringen, gefunden worden, so dass Exem-
plare dieses alten Vorkommens, wie ein solches an
dritter Stelle hier aufgestellt ist, heute sehr geschätzt
werden. Gewöhnlich erscheint es derb, gemengt mit
grauen Kobalt- und Nickelerzen, und derartige Stücke
sind an erster und zweiter Stelle solche alpiner Her-
kunft aufgestellt, beide aus jetzt aufgelassenen Berg-
bauen stammend, an letzter endlich ein Exemplar des
Hauptvorkommens dieses Erzes, von Schneeberg in
Sachsen.

Der **Pyrrhotin** oder Magnetkies besteht aus Eisen (6)
und Schwefel nahezu in demselben Verhältniss, wie in
den Sulfiden der vorigen Gruppe, und steht diesen
auch krystallographisch sehr nahe. In broncebraunen,
grobschaalig zusammengesetzten Aggregaten findet er
sich im bayerischen Walde, von hier am meisten in
Sammlungen verbreitet; ferner ist er feinkörnig früher
im Fichtelgebirge auf einer Grube gewonnen worden;
weitere Vorkommen, derbe Massen in einem grünen
Amphibolgestein, sind aus dem Ural und aus Nord-
amerika aufgestellt. Krystallisirt ist das Mineral selten:
glänzende hexagonale Tafeln sind auf derber Zink-
blende des in neuerer Zeit wieder aufgenommenen
Bergbaues vom Schneeberg in Tirol vorgekommen,
und von diesen besitzt unsere Sammlung eine vor-
treffliche Suite (das grösste, hier aufgestellte Schau-
stück gehört zu den 1890 von Herrn von Elterlein
behufs einer wissenschaftlichen Untersuchung jener Erz-
lagerstätte an Ort und Stelle gesammelten Exemplaren,
welche Derselbe der hiesigen Sammlung schenkte);
ausserdem ist noch ein zweites Exemplar mit P.-Kry-
stallen, welche rothbraun angelauten und auf Kalkspath

- (6) aufgewachsen sind, aus Brasilien vorhanden. Ferner muss bemerkt werden, dass sehr grosse Krystalle desselben Minerals einst nicht allzu selten auf Freiburger Erzgängen waren, aber durch Aufnahme von Schwefel in Pyrit umgewandelt sind; ein solcher ist unter den Pseudomorphosen in der Fenstervitrine m aufgestellt.

Nickel und Kobalt verbinden sich noch in einem anderen Verhältniss (3 : 4) mit Schwefel, als im Mille-rit, und bilden den in röthlich silberweissen Oktaëdern krystallisirenden **Linnëit** oder Kobaltnickelkies.

Auf dieses Mineral folgt nun eine der grössten und wichtigsten Gruppen unter den geschwefelten Erzen, nämlich die Verbindungen der Metalle Mangan, Eisen, Kobalt und Nickel mit zwei Atomen Schwefel, resp. 1 Atom Schwefel und 1 Atom Arsen oder endlich mit 2 Atomen Arsen. Diese Gruppe zerfällt in zwei Reihen, von denen die Mineralien der ersten im regulären System und zwar pentagonal-hemiëdrisch (s. auch Krystallsammlung d), die der zweiten rhombisch krystallisiren, so dass mehrere der hierher gehörenden chemischen Verbindungen, wie das Eisenbisulfid, in beiden Formen in der Natur vorkommen.

Die reguläre Reihe beginnt mit dem **Hauerit**, dem Bisulfid des Mangan, welches in dunkelbraunen Oktaëdern auf Thon aufgewachsen in Ungarn vorkommt. Die ganze übrige Abtheilung nimmt das häufigste aller Mineralien dieser Gruppe, der **Pyrit** (Eisenkies, Schwefelkies), das Bisulfid des Eisens, ein. Von den zuerst aufgestellten Exemplaren aus den Salzburger Alpen zeigt das eine die Combination des Hexaëders mit dem Pentagondodekaëder, auf- und eingewachsen in krystallisirtem weissem Calcit, das andere grosse P.-Würfel in dunkelgrünem Chloritschiefer. Diesen folgen mehrere tiroler Vorkommen, zunächst

derber körniger P., wie er im Chloritschiefer des obersten Ahrnthales als Lager auftritt und bergmännisch gewonnen wird; ferner die schönen Combinationen von Hexaëder und Oktaëder, in derbem Chalkopyrit eingewachsen, aus dem Pfunderer Bergbau, endlich aus dem Pfitschthal ein grosser, in oberflächlicher dünner Schicht in braunes Eisenoxydhydrat umgewandelter (s. auch unter den Pseudomorphosen in der Fenstervitrine m) Krystall, Pentagondodekaëder mit Hexaëder, interessant durch regelmässige Zeichnungen auf den letzteren Flächen, welche durch alternirende Ausbildung mit dem Oktaëder erzeugt sind. Aus Kärnten stammen die grossen, auf blätterigem Eisenglanz aufgewachsenen Pentagondodekaëder mit untergeordnetem Oktaëder und Dyakisdodekaëder. Vorherrschend erscheint diese letztere Form, der Halbflächner der 48-flächner, an den schönen Krystallen von Traversella, von wo noch ein zweites Exemplar mit der Combination des Hexaëders, Pentagondodekaëders und schmaler Flächen der bei diesem Mineral seltenen Form des Rhombendodekaëders aufgestellt ist. Recht flächenreich und besonders durch das Auftreten mehrerer Pentagondodekaëder ausgezeichnet sind auch die oberflächlich braun angelaufenen, mit Quarz und Dolomit auf erbsengelben Siderit aufgewachsenen Krystalle eines berühmten Vorkommens in den Dauphinéer Alpen. Aus den deutschen Mittelgebirgen wurden folgende Vorkommen dieses häufigen Minerals als Beispiele ausgewählt: Hexaëder auf weissem Kalkspath aus den Freiburger Erzgängen, dieselbe Form mit dem Oktaëder combinirt von Bodenmais, und derber P. von derselben Lokalität, wie er dort in grossen Massen, zum Theil mit Pyrrhotin verbunden, in Gneiss eingelagert erscheint und durch Bergbau gewonnen wird. (6)

- (6) Von den folgenden aus Ungarn stammenden Exemplaren zeigt das eine kugelig zusammengehäufte, das andere isolirte Krystalle und zwar Combinationen des Pentagondodekaëders mit einem weniger häufigen Dya-kisdodekaëder. Besonders grosse und schöne P.-Krystalle, vorherrschend stark gestreifte Pentagondodekaëder, finden sich auf Elba, wie das hier aufgestellte erste Exemplar von dort beweist, während das zweite mehr die Art des Vorkommens im blätterigen Eisenglanz zu illustriren bestimmt ist. Zum Schluss ist noch der Ural durch ein Stück des goldführenden und mit zahlreichen P.-Würfeln erfüllten Gesteines »Beresit« vertreten. An den Pyrit schliesst sich nun eine Reihe anderer Mineralien von derselben Krystallform an, in welchen der Schwefel zum Theil oder ganz durch Arsen oder Antimon vertreten wird. Der
- (7) **Kobaltin** oder Kobaltglanz, aus gleichen Atomen Kobalt, Arsen und Schwefel bestehend, kommt in Pentagondodekaëdern von röthlich silberweisser Farbe, in gelben Chalkopyrit eingewachsen, in Schweden vor; der **Gersdorfit**, welcher sich chemisch vom vorigen nur durch die Ersetzung des Kobalts durch Nickel unterscheidet, in grauen Oktaëdern auf vogtländischen Sideritlagern; der **Korynit**, die Mischung des letzteren Erzes mit dem folgenden, in rundlichen grauen Massen im Siderit von Kärnten; der **Ullmannit**, die dem Gersdorfit entsprechende Verbindung von Nickel mit Antimon und Schwefel, in glänzenden, fast silberweissen, gestreiften Hexaëdern in Kalkspath von Sardinien. Die wichtigsten unter den Mineralien dieser regulär krystallisirenden Reihe, vom Pyrit selbst abgesehen, sind die Verbindungen von Kobalt und Nickel mit 2 Atomen Arsen, welche stets mit einander gemischt erscheinen in meist auch noch Eisenbiarsenid enthaltenden Krystallen;

man bezeichnet diejenigen Varietäten, in welchen unter (7) den Metallen das Kobalt vorherrscht, als **Smaltin** oder Speiskobalt, diejenigen mit vorwiegendem Nickel als **Chloanthit**. Von ersterem sind grosse glänzende Hexaëder eines hessischen und zwei Exemplare des bedeutendsten Vorkommens, von Schneeberg in Sachsen, aufgestellt, von denen das zweite die Combination des Würfels mit dem Oktaëder und auf ersterem regelmässige Erhöhungen, eine für dieses Mineral häufige und charakteristische Erscheinung, zeigt; die gleichen Formen treten an den glänzenden Chloanthitkrystallen auf, welche in den verlassenen Bergwerken von Markkirch im Elsass früher gefunden wurden, während auf den reichen Kobalt- und Nickelerzgängen von Schneeberg zuweilen noch flächenreichere Krystalle vorkamen; so befinden sich an dem hier aufgestellten Chl.-Exemplare des letzteren Fundortes sehr schön ausgebildete Combinationen von Hexaëder, Dodekaëder, Oktaëder und Ikositetraëder mit glänzenden Flächen, daneben aber mattgraue traubige Aggregate unvollkommener Kryställchen, eine spätere Bildung derselben Arsenverbindung von Kobalt und Nickel in der zweiten rhombischen Form, welche man als **Rammelsbergit** bezeichnet.

Das erste Glied dieser zweiten, rhombisch krystallisirenden Reihe ist der **Markasit**, das rhombische Bisulfid des Eisens von derselben chemischen Zusammensetzung, wie der reguläre Pyrit, ebenfalls ein häufiges Mineral, wenn auch nicht so verbreitet, wie jener. Beide kommen auch zusammen vor, wie an dem ersten der aufgestellten Stücke, woselbst die kleinen, grünlich gelb angelaufenen Kryställchen dem Markasit, die kleintraubigen, glänzenderen Massen dem Pyrit angehören. Grössere Krystalle des ersteren allein,

- (7) Combinationen eines sehr flachen Doma mit dem Prisma, enthält, auf Kalkspath aufgewachsen, das aus dem Harze stammende nächste Stück. Besonders charakteristisch für den M. sind die speerförmigen (daher auch »Speerkies« genannten) Zwillinge, welche in den böhmischen Braunkohlen und den sie begleitenden Thonen vorkommen; an dem ersten der aufgestellten derartigen Exemplare kann man sehr gut den Unterschied der graulich speisgelben Farbe der flachtafeligen grossen Markasitzwillinge von dem reinen Speisgelb der auf dieselben aufgewachsenen Pyritkrystalle wahrnehmen. Ganz ähnliche Zwillinge finden sich in Sandsteinen Englands, während eine andere Erscheinungsform des M., der sogenannte »Kammkies« durch ein reiches amerikanisches Stück repräsentirt wird, dessen etwas grünlich angelaufene Krystalle, nach der Basis dicktafelige Prismen, durch parallele Wiederholung Zahn- oder Kamm-Rädern ähnliche Bildungen zeigen. Wird die Hälfte des Schwefels im Markasit durch Arsen ersetzt, so entsteht der frisch silberweisse, meist aber grau anlaufende **Arsenopyrit** (Arsenkies, Misspickel), ein auf Blei- und Silbererzgängen häufiges, dem Berg- und Hüttenmann aber, der giftigen, bei der Schmelzung der Erze entstehenden Arsendampfes wegen, wenig willkommenes Mineral. Schöne Krystalle (s. auch Krystallsammlung h) desselben, Combinationen des Prismas mit zwei Domen, zeigt das an erster Stelle befindliche alpine Vorkommen. In dem Freiburger Erzgangrevier tritt es in doppelter Art auf; einmal ist der stark zersetzte und gebleichte Gneiss, das Nebengestein der Gänge, von dem Erze imprägnirt und enthält dasselbe in zahlreichen, ringsum ausgebildeten Krystallen, zum Theil Zwillingen nach einem Doma;

oder das Mineral erscheint in den Gängen selbst in (7) Drusen frei auskrystallisirt, wie es besonders schön an dem, zugleich messinggelben Chalkopyrit enthaltenden, zweiten Stücke der Fall ist. Derbe Massen und in deren Höhlungen kleine Krystalle zeigt ein ungarisches Vorkommen; nur erstere, mit Quarz verwachsen, ein finnisches; dagegen eines aus Nordamerika sehr schöne Krystalle und zwar Zwillinge von der Ausbildung des Speerkieses (s. oben unter Markasit). Das reine Biarsenid des Eisens, der **Löllingit**, kommt in Kärnten in derben stengeligen Massen vor, auf denen zuweilen, wie an dem aufgestellten Exemplare, kleine grüne Krystalle von Skorodit, aus jenem Erze durch Oxydation entstanden, aufsitzen. Ein zweites Exemplar des gleichen Minerals aus Schlesien ist von grünem blätterigen Chlorit und dunklem Serpentin begleitet. Die dem Smaltin in der Zusammensetzung entsprechende rhombisch krystallisirende Substanz, der **Safflorit** oder Spathiopyrit, ist in einem Stücke aus Norwegen, einem röthlich angelaufenen körnigen Aggregate, repräsentirt, während der nur durch höheren Nickelgehalt sich unterscheidende **Rammelsbergit** bereits beim Chloanthit (s. oben S. 79) seine Vertretung gefunden hat.

Die zweite unter den wichtigsten Gruppen der (8) Erze umfasst die Schwefelverbindungen von Blei, Silber und Kupfer, und auch hier treten wieder zweierlei Krystallformen auf, reguläre und rhombische. Die reguläre Reihe wird eröffnet durch den **Galenit** oder Bleiglanz, d. i. Bleisulfid, das verbreitetste Erz dieses Metalles und zugleich des Silbers, da es auch von diesem fast immer eine, wenn auch meist sehr geringe Menge enthält. Dieses Mineral tritt in den alpinen Kalken Bayerns und besonders Kärntens in Lagern auf, theils dicht, theils gröber krystallinisch mit parallel

- (8) spiegelnden Spaltungsflächen der in gelbliche dichte Zinkblende eingebetteten Partien, theils endlich krystallisirt in ziemlich grossen, aber mattflächigen Oktaëdern; ausser diesen Arten der Erscheinung ist auch eine spiegelnde Rutschfläche (s. S. 56) im G. eines der betr. alpinen Fundorte mit aufgestellt. Zahlreich sind die Fundstätten des G. in den Rheinlanden, von denen folgende Beispiele ausgewählt wurden: feinkörniges, von brauner Zinkblende begleitetes Aggregat aus den Gängen von Ems; sogenanntes Knotenerz, d. h. mit G. imprägnirter Sandstein aus der Eifel; mit hell gelbbraunem Sphalerit überzogene, rechtwinkelig gestrickte Aggregate, d. i. parallele Aneinanderlagerungen kleiner Krystalle nach rechtwinkelligen Axen, daher die Spaltungsflächen dieser Gebilde einheitlich spiegeln, aus dem Aachener Revier; sehr grosse Krystalle, Oktaëder mit Würfel, aus dem Trier'schen; endlich körniger derber G., dessen einzelne Partikel sich durch die hexaëdrische Spaltbarkeit zu erkennen geben. Das bekannte Vorkommen von Neudorf am Harz, woselbst der G. neben Hexaëder, Oktaëder und Dodekaëder besonders deutlich die Flächen der Triakisoktaëder zeigt, ist durch zwei Exemplare vertreten, das eine ausgezeichnet durch die Grösse, das andere durch die Schönheit der Ausbildung der Krystalle, welche hier von Quarz, gelbem Siderit und flachen Calcit-rhomboëdern als jüngste Bildung begleitet werden. In vortrefflich ausgebildeten Durchkreuzungszwillingen mit vorherrschendem Hexaëder erscheint der G. an einem Stück aus den Gängen von Klausthal, während ein zweites von ebenda das eigenthümlich streifige Ansehen gewisser körniger Bleiglanze, welches durch eingelagerte Zwillinglamellen hervorgebracht wird, sehr deutlich erkennen lässt. Dem ersten sehr ähnlich

ist die Ausbildung der Krystalle auf den Freiburger (8) Gängen, welche ebenfalls zum Theil Zwillingsverwachsungen von der Form der Modelle 32 und 33 in Wandschrank A bilden; die aus dem gleichen Bergrevier stammende Verwachsung von G. mit dichtem gelbem Sphalerit zeigt in gewissen Richtungen einen schillernden Lichtreflex, hervorgebracht durch das gleichzeitige Einspiegeln einer grösseren Zahl paralleler, in der Zinkblende eingebetteter Bleiglanzpartikel resp. deren Spaltungsflächen. Böhmen und Ungarn sind durch zwei ausgezeichnete Stücke vertreten, eines mit äusserst regelmässigen Combinationen des Oktaëders und eines Triakisoktaëders, das andere mit eigenthümlich geätzten Hexaëdern, welche von schwarzen Sphaleritzwillingen begleitet werden. Endlich ist noch ein italienisches Vorkommen von krystallisirtem Bleiglanz, mit Zinkblende und grünem Chlorit, aufgestellt. Der seltene **Klausthalit**, das Selenblei, tritt in kleinkörnigen Aggregaten vertheilt in Gängen auf, im Ansehen genau dem feinkörnigen Galenit gleichend. Das in letzterem gewöhnlich in geringerer Menge vorhandene Schwefelsilber, der **Argentit** oder Silberglanz, bildet neben dem gediegenen Metalle selbst das reichste Erz der sogenannten edlen Silbererzgänge. Krystallisirt findet er sich besonders auf den Gängen von Freiberg, von wo eine grosse Schaustufe mit zahlreichen Krystallen, Combinationen des Oktaëders mit dem Hexaëder (Modell 5 in Wandschrank A) in der Frontvitrine neben Abtheilung 1 aufgestellt ist. Sehr grosse, wenn auch weniger schöne Krystalle mit herrschendem Würfel zeigen die in der systematischen Reihe befindlichen Repräsentanten der sächsischen und böhmischen Fundorte, während ein ungarisches Exemplar das Mineral als krystallinischen Ueberzug auf und neben Quarz-

(8) krystallen, ein russisches dasselbe theils in Krystallen, theils als Umwandlungsproduct des metallischen Silbers in den für letzteres so charakteristischen zähnigen und drahtförmigen Gebilden zeigt. Das dem Argentit entsprechende **Tellursilber** ist nur einmal krystallisirt, und zwar in flächenreichen regulären Combinationen, mit Quarz auf einem siebenbürgischen Erzgange gefunden worden, welchem Vorkommen das werthvolle letzte Stück dieser Abtheilung entstammt.

(9) Die rhombische Reihe der oben genannten Schwefelverbindungen beginnt das Kupfersulfür (aus 2 Atomen Kupfer und 1 Atom Schwefel bestehend), der **Chalkosin** oder Kupferglanz, welcher besonders schön krystallisirt auf den Gängen Cornwalls vorkommt. Von den beiden hier aufgestellten englischen Stücken zeigt das eine anscheinend hexagonale Tafeln, in Wirklichkeit Drillingskrystalle, das andere nach einem stark gestreiften Doma verlängerte Krystalle, welche meist zu Durchkreuzungszwillingen verbunden sind. Der derbe Ch., die häufigste Art des Auftretens, wird durch ein sibirisches Vorkommen repräsentirt, während ein zweites krystallisirtes, dem englischen ähnliches, aus Nordamerika stammt. An die Schwefelverbindungen dieser Reihe schliesst sich, als ebenfalls rhombisch krystallisirend, noch an der **Discrasit** oder das Antimonsilber, welches in derben Massen mit Galenit auf Gängen des Harzes vorkommt.

Die folgende Gruppe von Erzen wird gebildet von den Sulfiden und den entsprechenden Selenverbindungen des Quecksilbers und Kupfers. Auch diese zerfällt in zwei Reihen, eine von regulärer, die andere von hexagonaler Krystallform. Der ersteren gehören an: der **Metacinnabarit**, die seltene schwarze Modification des Quecksilbersulfides, zuerst in Amerika

entdeckt und neuerdings in kleinen Zusammenhäuf- (9)
ungen winziger Kryställchen auf einer Kluft des Kalkes
der Zinnerlagerstätte von Idria gefunden, daher hier
dieses alpine Vorkommen als Repräsentant gewählt
wurde. Die hellere, fast bleigraue Selenverbindung
des gleichen Metalles, der **Tiemannit**, findet sich
neben gelbem Chalkopyrit auf Gängen im Harze.
Hexagonal krystallisirt der **Covellin**, nach seiner in-
digoblauen Farbe auch »Kupferindig« genannt, die
aus 1 Atom Kupfer und 1 Atom Schwefel bestehende
Verbindung, welche aber in ausgebildeten Krystallen
bisher nur einmal, in dem jetzt verlassenen Bergbau
von Leogang in Salzburg, beobachtet wurde. Die
wenigen damals gefundenen und aufbewahrten Stücke
befinden sich, bis auf eines, welches dem k. k. Hof-
museum in Wien angehört, sämmtlich in unserer Samm-
lung; sie zeigen, wie das hier aufgestellte, die prächtig
indigoblauen kleinen Täfelchen, zu rundlichen Gruppen
zusammengehäuft, auf weissem Dolomit aufgewachsen.
Derb ist das Mineral in grösseren Massen in Thüringen
vorgekommen; endlich ist noch ein aus Chile stam-
mendes Exemplar vorhanden, welches in Folge fein-
schuppiger Textur einen deutlichen indigoblauen Schiller
in gewissen Richtungen erkennen lässt. Das wichtigste
Mineral der zweiten, hexagonalen Reihe dieser Gruppe
ist der **Zinnober**, die gewöhnliche rothe Modification
des Quecksilbersulfids und zugleich die verbreitetste
Verbindung, in welcher sich dieses Metall in der
Natur findet. Zu den mannigfaltigen Mineralien der
oben erwähnten Erzlagerstätten von Leogang gehört
auch der Z., welcher daselbst theils in krystallinisch
blätterigen Partien im weissen Dolomit, theils als
rother Anflug und Imprägnation in dem die Erzlager
umgebenden Schiefer auftritt. Weit bedeutender ist

- (9) ein anderes alpines Vorkommen, dasjenige von Idria, wo sich der Z. theils in feinkörnigen derben Massen von dunkelrother Farbe, theils als Imprägnation eines dunkeln, sehr bituminösen Gesteines findet und auf den Klüften des letzteren in lebhaft rothen blätterigen Massen, selten in Krystallen ausgeschieden ist; solche zeigt das erste der aufgestellten Exemplare in sehr schöner Ausbildung, Combinationen der Basis mit mehreren Rhomboëdern, während die übrigen die vorher erwähnten Arten des Vorkommens illustriren. Denselben folgen nun die alten pfälzischen Vorkommen, von denen eines, dasjenige des hochrothen faserigen Z., auch in einem grossen Schaustücke in der Frontvitrine zwischen Abtheilung 1 und 14, andere im Wand-schrank XVIII zu sehen sind; Krystalle sind auf diesen Lagerstätten nur klein ausgebildet gefunden worden, wie sie die beiden ersten Exemplare zeigen, sonst ist das Erz meist derb vorgekommen. Weitaus die schönsten Z.-Krystalle besitzt die Sammlung in der prachtvollen Druse vom Berge Avala in Serbien, welche, nebst einer Reihe anderer Exemplare dieses interessanten Vorkommens, sie der besonderen Liebenswürdigkeit der Herren Professoren Kleritj und Losanitzsch in Belgrad verdankt.

Den Schluss dieser Abtheilung bilden zwei Tellurgoldverbindungen, deren eines, der **Sylvanit**, eine Mischung von Tellurgold und Tellursilber, in flachen, silberweiss metallglänzenden, oft Schriftzeichen ähnliche Gruppierungen bildenden, Krystallen auftritt und desshalb auch »Schrifterz« genannt wird. Eine werthvolle grosse Schaustufe mit zum Theil frei ausgebildeten schönen Krystallen desselben Minerals befindet sich in der Frontvitrine neben Abtheilung 14. Die zweite dieser Verbindungen, der **Nagyagit** oder das

Blättererz, enthält ausser Gold und Tellur noch Blei, (9)
Antimon und Schwefel und gleicht im Ansehen einiger-
massen dem krystallisirten Graphit, doch zeigen die
grauen metallglänzenden Tafeln nicht eine sechsseitige,
wie bei letzteren, sondern eine vier- oder achtseitige
Umrissform.

Mit der nächsten Abtheilung beginnen diejenigen (10)
Schwefelverbindungen, welche man in der Chemie als
Sulfosalze zu bezeichnen pflegt, das sind Doppel-
verbindungen, welche einerseits eine Sulfobase, eine
Verbindung von Schwefel mit einem Metall z. B.
Kupfersulfür, andererseits eine Sulfosäure, d. i. die
Schwefelverbindung eines Metalloids, z. B. Arsen-
trisulfid oder Arsenpentasulfid, enthalten. Als Sulfosäure
kann auch, gegenüber starken Basen, die Verbindung
von 2 Atomen Eisen mit 3 Atomen Schwefel fungiren
und zwar vereinigt sich diese Atomgruppe mit Kupfer-
sulfür (Chalkosin) zu Verbindungen in den Verhält-
nissen 1 : 3 und 1 : 1. Die erstere, die kupferreichere
dieser Doppelverbindungen von Schwefeleisen mit
Schwefelkupfer, ist der **Bornit**, wegen seiner Eigen-
schaft, sehr rasch an der Luft bunt anzulaufen, auch
»Buntkupfererz« (s. S. 16) genannt. Dieses Mineral
kam nicht allzu selten auf den Erzlagerstätten von
Leogang vor, aber nur eine einzige Stufe, die hier auf-
gestellte, existirt von dort, welche dasselbe in kry-
stallisirtem Zustande enthält; die roth und blau ange-
laufene Kruste, welche den mit Chalkopyrit verwachsenen
Dolomit zum grossen Theile bedeckt, besteht ganz
aus kleinen Combinationen des Würfels mit dem Okta-
ëder. Bis zur Entdeckung dieses Unicum in unserer
Sammlung kannte man Krystalle, durcheinanderge-
wachsene Hexaëder, nur aus den Erzgängen einer
Lokalität in Cornwall, von denen ein Exemplar neben

- (10) jenem aufgestellt ist. Zwei Stücke derben B., eines aus Australien, das andere aus Chile, zeigen in ebenso vortrefflicher Weise die bunten Anlauffarben, wie das in der Fenstervitrine a befindliche italienische Vorkommen. An Wichtigkeit als Kupfererz wird der B. weit übertroffen durch die zweite, allerdings viel kupferärmere der a. vor. S. erwähnten Verbindungen, welche aber dafür eine so viel grössere Verbreitung besitzt, dass ein erheblicher Theil des Kupfers aus diesem häufigsten aller seiner Erze gewonnen wird; es ist dies der Kupferkies oder **Chalkopyrit**, charakterisirt durch seine im unzersetzten Zustande schön messinggelbe Farbe, wegen deren er auch bereits unter den Beispielen für die metallischen Farben in der Fenstervitrine a aufgestellt ist. Gut tritt dieselbe auch hervor auf den Bruchflächen des in weissen Calcit eingesprengten Ch. an dem ersten hier zur Repräsentation des Minerals ausgewählten Exemplare, während das zweite, ebenfalls alpiner Herkunft, das durch den geringeren Glanz etwas abweichende Aussehen eines feinkörnigen Aggregates zeigt. Es folgt nun eine Reihe gut krystallisirter Vorkommen, sämmtlich aus Erzgängen stammende Drusen: von der Mosel schöne Zwillinge spitzer tetragonaler Pyramiden auf Quarz; aus dem Harze von demselben Mineral begleitete Zusammenhäufungen grösserer und flächenreicherer Krystalle; aus dem Erzgebirge Durchkreuzungszwillinge von tetraëderähnlicher Form (vergl. Modell 34 in Wandschrank B) auf derbem Kupferkies und eine grosse, prächtig krystallisirte Schaustufe in der Frontvitrine neben Abtheilung 1; aus Böhmen auf Quarz aufgewachsene spitze Pyramiden; aus Ungarn grosse Zwillinge von derselben Form, wie die von Freiberg, mit Amethystkrystallen. Von den beiden englischen Vorkommen zeigt das eine

kugelige und nierenförmige Massen von dichtem Ch., (10) das andere dunkel angelaufene oktaëderähnliche Krystalle, zum Theil Zwillinge von dem Spinell ähnlichen Habitus, auf Quarz; endlich ein amerikanisches skalenoëdrische Krystalle auf kugeligem Baryt aufgewachsen. Ein seltenes Mineral ist der **Argyropyrit** oder Silberkies, eine Verbindung von Schwefeleisen mit Schwefelsilber, welche in unscheinbaren, zu rundlichen Gruppen zusammengehäuften tafelförmigen Krystallen von brauner metallischer Farbe neben kugeligen Massen von Markasit u. a. auf Braunspath der Freiburger edlen Silbererzgänge erscheint.

Eine sehr grosse Reihe von, zum Theil allerdings nur an einem oder wenigen Fundorten in geringer Menge vorkommenden, Mineralien bilden die sulfarsenigsauren Salze der Metalle Kupfer, Silber, Blei, Quecksilber, Eisen u. s. w., besonders der drei ersteren, denen sich meist auch die entsprechenden Antimon- und Wismuthverbindungen anschliessen; es entsteht diese grosse Anzahl dadurch, dass sich die Sulfüre jener Metalle mit Schwefelarsen, Schwefelantimon und Schwefelwismuth in sehr verschiedenen Verhältnissen vereinigen. Zu denjenigen Verbindungen, welche mehr Sulfosäure, in diesem Falle Schwefelantimon, als Sulfo-base (Kupfersulfür) enthalten, gehört der äusserst seltene **Guejarit**, von welchem ein schöner Krystall in der Fenstervitrine h aufgestellt ist. Der die systematische Reihe beginnende, nur in derben strahligen Massen vorkommende **Berthierit**, eine Verbindung von Eisensulfür mit Schwefelantimon, enthält die letzteren beiden Verbindungen bereits im Verhältniss 1:1. Dasselbe gilt vom **Emplektit** oder Kupferwismuthglanz (Zusammensetzung = 1 Kupferglanz + 1 Wismuthglanz), welcher gelblich anlaufende Nadeln und Prismen

- (10) in und auf dem Quarze eines Ganges im sächsischen Erzgebirge bildet. Zu den grössten Raritäten ist zu zählen der in dunkeln, sehr dünnen prismatischen Krystallen in Höhlungen des weissen Dolomit vom Binnenthale vorkommende **Skleroklas**, aus gleichen Theilen Schwefelblei und Schwefelarsen bestehend. Die entsprechende Antimonverbindung, der **Zinckenit**, wurde früher in radialen Gruppen prismatischer, stark geriefter, bleigrauer Krystalle auf einem Quarz und Antimonit führenden Gange des Harzes gefunden. Die analoge Verbindung von Silberglanz mit Antimonglanz, der **Miargyrit**, gehört zu den schönst krystallisirten seltenen Erzen, welche einst von einer seit lange aufgelassenen Grube des Freiburger Bergreviers geliefert wurden; eine sehr werthvolle grosse Schau- stufe mit dunkel bleigrauen, flächenreichen Krystallen desselben befindet sich in der Frontvitrine neben Ab- theilung 14. Der **Plagionit**, eine Verbindung von Blei- und Antimonglanz mit etwas höherem Gehalt an ersterem, als der Zinckenit, stammt von derselben Lo- calität, wie letzterer, und bildet auf Quarz aufgewachsene stahlgraue, flachen Rhomboëdern ähnliche Krystalle. Schwefelarsen und Kupfersulfür im Verhältniss 2 : 3 enthält eines der seltensten Mineralien, der **Binnit**, von welchem ein hochwerthvolles isolirtes Exemplar in der Fenstervitrine d sich befindet und hier nur ein sehr kleiner Krystall, neben Realgar und bleigrauem Dufrenoydit auf Dolomit aufgewachsen, eingereiht ist, um die Art des Vorkommens, des einzigen existiren- den, zu zeigen. Ebenfalls nur an dieser Lokalität, aber in grösserer Menge, findet sich der eben er- wähnte **Dufrenoydit**, die Verbindung von Schwefel- arsen mit Schwefelblei im Verhältniss 1 : 2, von welcher das nächste Stück einen dickprismatischen Krystall, die

Combination verschiedener Prismen, Domen und Pyramiden, begleitet von einem ausgezeichneten gelben Barytkrystall, zeigt. Die analoge Blei-Antimon-Verbindung, der **Jamesonit**, kommt auf englischen Erzgängen, begleitet von gelbem Antimonocker, in derben strahligen Massen vor. Ein ausserordentlich seltenes Mineral, die gleichen Bestandtheile, aber noch Schwefelsilber, und in etwas anderem Verhältniss enthaltend, ist der **Freieslebenit**, wegen der schilffartig gerieften Prismen von den Bergleuten bei Freiberg, wo es sich in alter Zeit sparsam fand, »Schilfglaserz« genannt; dasselbe wird hier vertreten durch eine reiche Druse grosser und dicker Krystalle auf weissem Baryt, welche durch eine Sendung aus Spanien im Anfange dieses Jahrhunderts in unsere Sammlung gelangte und zwar als »Galenit«, welche Bezeichnung das Stück auch behielt, bis es in neuerer Zeit richtig bestimmt und dadurch der hohe Werth desselben erkannt wurde. Zu den etwas häufigeren Sulfosalzen dieser grossen Reihe gehört der **Bournonit**, eine Verbindung von Bleiglanz, Kupfersulfür und Antimonglanz. Von demselben sind am Schlusse dieser Abtheilung noch zwei Vorkommen, ein rheinisches mit prächtig glänzenden, achtseitig tafelförmigen, auf Siderit mit Rubinblende aufgewachsenen Krystallen, und ein englisches, dasjenige, an welchem das Mineral zuerst entdeckt wurde, aufgestellt. Während die Krystalle des ersteren ihre Zwillingnatur nur durch schmale Riefen und einspringende Winkel verrathen, bilden die des zweiten, welche von Quarz begleitet werden, stark geriefte Gruppen durch Verwachsungen vieler einzelner Prismen. Der gleichen Zusammenhäufung zu Zahnrad ähnlichen Bildungen verdankt das an zweiter Stelle (11) der nächsten Abtheilung untergebrachte ungarische

- (11) Vorkommen die Localbezeichnung »Rädelerz«; die kleinen gerieften Krystallgruppen sitzen auf Braunsparth und Quarz. Das vorhergehende Exemplar, von Příbram in Böhmen, zeigt grosse Krystalle von derselben Form, wie das rheinische Vorkommen, in einer Gangdruse mit schön krystallisirter dunkelbrauner Zinkblende und hellgelbem Siderit. Die dem Bournonit entsprechende, aber weit seltenere Wismuth-Blei-Kupferverbindung ist das **Nadelerz**, welches im Quarz der goldführenden Gänge von Beresofsk in gelblich angelaufenen Nadeln eingewachsen erscheint.

Zu den wichtigsten Erzen aus der Reihe der Sulfosalze gehören die beiden, von den Bergleuten sogenannten »Rothgiltigerze«, die Verbindungen von Silberglanz mit Schwefelarsen resp. Schwefelantimon im Verhältniss 3 : 1, das lichte Rothgiltigerz, Arsen-silberblende oder **Proustit**, und das dunkle, die Antimonsilberblende oder der **Pyrargyrit**. Von jenem befinden sich winzig kleine Kryställchen auf einem Gemenge von erbsengelbem Siderit mit silberreichem dunklen Fahlerz, welches aus den Lagerstätten von Schwaz in Tirol stammt, woselbst das Erz in früheren Jahrhunderten in solchen Massen gewonnen worden ist, dass der dortige Bergbau als der silberreichste Tirols galt. Ebenfalls dem Proustit gehören die schönen Krystalle an, welche sich auf der reichen, aus dem alten Bergbau von Markirch im Elsass stammenden Schaustufe in der Frontvitrine neben Abtheilung 14 befinden; ferner die spitzen Skalenoëder auf gelblichem Baryt von Freiberg. Ausserordentlich reich ist die Druse grosser, auf weissem Calcit aufsitzender Krystalle aus Mexiko und die derbe Masse aus Chile, welche zugleich die ganze Mächtigkeit des Erzganges darstellt. Der krystallisirte Pyrargyrit ist durch Com-

binationen des hexagonalen Prisma mit einem flachen (11) Skalenoöder und Rhomboöder, aufgewachsen auf dem Calcit der edlen Silbererzgänge des Harzes, vertreten. Während die hier aufgestellten Exemplare dieser beiden wichtigen Silbererze vornehmlich ihr Vorkommen auf den Gängen illustriren sollen, dienen die in Fenster- vitrine Abtheilung f befindlichen isolirten Krystalle derselben zur besseren Beobachtung ihrer krystallographischen Verhältnisse (s. auch S. 30).

Der **Tetraëdrit** oder das Fahlerz, das beste Beispiel der tetraëdrischen Hemiëdrie des regulären Krystallsystems und eines der verbreitetsten Kupfererze, enthält die Sulfüre von Kupfer, Eisen, Zink (zuweilen auch Silber oder Quecksilber) einerseits, verbunden mit Schwefelarsen und Schwefelantimon andererseits, im Verhältniss 4 : 1. Ein alpinen Vorkommen desselben, vorherrschend in Dodekaëdern krystallisirt, befindet sich neben anderen im Wandschrank XXI; hier sind folgende aufgestellt: Zusammenhäufungen stahlgrauer Pyramidentetraëder, von Galenit und Siderit begleitet, und mit Kupferkies überzogene Krystalle, zum Theil Zwillinge, ebenfalls vorherrschend Triakis- tetraëder, beide vom Harz; die seltene Form des Deltoiddodekaëders (Modell B 3), dessen Flächen durch Streifung einerseits in die des Tetraëders, andererseits in die des Dodekaëders übergehen, auf einer Gangstufe von Freiberg; von Quarz und dunklem Sphalerit begleitete, sehr glänzende Krystalle eines bekannten ungarischen Vorkommens, Combinationen des Tetraëders mit Zuschärfung durch das Pyramidentetraëder und Zuspitzung der Ecken durch Dodekaëder (vergl. Modell B 7), zu welchem auch als mattflächige Abstumpfung das zweite Tetraëder hinzutritt; aus England denen des zweiten Harzer Exemplares ganz ähnliche

- (11) Krystalle, deren Chalkopyritüberzug indess tief roth angelaufen ist, und eine Druse der antimon- und zinkfreien Varietät »Tennantit«; endlich als Repräsentant eines derben, massigen T. ein Vorkommen aus dem Ural. Nur Schwefelblei und Schwefelarsen, in demselben Verhältniss, wie die Sulfobasen zu den Sulfosäuren im T. stehen, enthält der bleigraue **Jordanit**, welcher in anscheinend hexagonalen Tafeln, deren Randflächen jedoch durch ihre feine Zwillingsstreifung ihre Zugehörigkeit zum rhombischen Krystallsystem erweisen, im Dolomit des Binnenthals vorkommt; kleinere, aber zum Theil flächenreichere Exemplare siehe in der Krystallsammlung. Die analoge Antimonverbindung ist der in langnadelförmigen Prismen auf dem Quarz eines Erzganges in Norditalien sich findende **Meneghinit**. Die silberreichsten, daher als die am meisten basischen Sulfosalze zu betrachtenden Verbindungen von Silbersulfür mit Schwefelantimon sind der **Stephanit** oder Melanglanz und der zugleich etwas Kupfersulfür enthaltende **Polybasit** oder Eugenglanz. Ersterer ist in einer reichen Stufe stark geriefter und zusammengehäufte prismatischer Krystalle aus den alten Bergbauen von Markirch im Elsass und in einem schönen Exemplar der neuerdings auf einer Freiburger Grube mit fleischrothem Baryt vorgekommenen Krystalle, anscheinend hexagonalen Prismen, von denen eine Reihe flächenreicherer, isolirter Exemplare in der Krystallsammlung aufgestellt sind, — der letztere durch ein älteres, ebenfalls aus dem Grubenbezirk von Freiberg stammendes Stück vertreten, auf welchem der Polybasit in grossen dünnen, sechsseitigen Tafeln und neben ihm Argentit in ausgezeichneten Dodekaëdern krystallisirt erscheint.

Eine besondere kleine Gruppe besteht aus den-

jenigen Sulfosalzen, in welchen die Sulfosäure Arsen- (11)
oder Antimonpentasulfid ist, welche daher nicht, wie
die vorhergehenden, als sulfarsenig- und sulfantimonig-
saure, sondern als sulfarsensaure und sulfantimonsaure
Salze aufzufassen sind. Das wichtigste dieser weniger
verbreiteten Mineralien ist der **Enargit**, eine Verbind-
ung von Arsenpentasulfid mit Kupfersulfür im Verhält-
niss 1 : 3. Dieses Kupfererz kam einige Zeit hindurch
in sehr kleinen, aber glänzenden Kryställchen auf
einem Pyrit enthaltenden Erzgemenge eines Ganges in
Tirol vor; von den aussereuropäischen Fundorten des-
selben ist hier ein nordamerikanischer durch ein ähn-
liches Vorkommen, aber mit weit grösseren, prisma-
tischen Krystallen, vertreten. Zu derselben Gruppe
gehört das sulfantimonsaure Blei, der **Epiboulangerit**,
welcher nur an einer Localität in Schlesien vorge-
kommen ist; derbe bleigraue Masse, begleitet von Pyrit
und bräunlich schwarzem Sphalerit.

Den Schluss der Klasse der Schwefelverbindungen
bilden zwei chemisch sehr interessante Mineralien, deren
eines, der **Stannin** oder Zinnkies, ein Sulfostannat des
Kupfers und Eisens, d. h. eine Verbindung von Kupfer-
und Eisensulfür mit Schwefelzinn ist; dieselbe tritt auf
Zinnerzgängen Englands in derben, mit Quarz ver-
wachsenen feinkörnigen Massen von eigenthümlich
grünlich graugelber Farbe auf. Lange nahm dieses Mi-
neral eine ganz isolirte Stellung ein, bis vor einigen
Jahren in einem dem Argentit täuschend ähnlichen, auf
einem Gange bei Freiberg vorgekommenen Erze ein
neues, dem Zinn nahestehendes Metall »Germanium«
entdeckt und dieses graue, aus kleinen Kryställchen
zusammengesetzte, kugelige Massen bildende Erz, der
Argyrodit, als eine Verbindung von Schwefelsilber mit
Schwefelgermanium erkannt wurde. Das aufgestellte

- (11) Stück ist eines der grössten und reichsten Exemplare dieses nur in geringer Menge vorgekommenen Minerals.

Die Oxyde

- (12) oder Sauerstoffverbindungen der Elemente zerfallen in die wasserfreien Oxyde und die wasserhaltigen, sogenannten Hydroxyde. Unter den ersteren sind diejenigen der Elemente Selen, Tellur, Molybdän und Wolfram sehr seltene Mineralien, von denen nur ein Repräsentant, der **Molybdänocker**, hier aufgestellt ist; derselbe bildet gelbe, zum Theil durch eine Beimengung von Malachit grün gefärbte, erdige Partien auf den blätterigen, in Quarz eingewachsenen bleigrauen, metallglänzenden Aggregaten des Molybdänit, aus dessen Oxydation er hervorgegangen ist. Wichtiger als dieses sind die Oxyde von Antimon und Arsen. Ersteres kommt in der Natur in zwei Formen vor, als **Senarmontit** in regulären Oktaëdern mit prächtigem Diamantglanz, von welchen eine vortreffliche Stufe des wichtigsten Vorkommens (Algier) aufgestellt ist, und in rhombischen Krystallen als **Valentinit** (Antimonblüthe oder Weissspiessglanzerz); von letzterem, auf Antimonitgängen nicht allzu seltenen Oxydationsprodukte des Schwefelantimons zeigt das erste Exemplar, aus einem alten Freiburger Vorkommen stammend, in einer Quarzdruse zahlreiche kleine Prismen mit spiegelnden domatischen Endflächen, während am anderen das Mineral in blätterigen Aggregaten rectangulärer Tafeln von starkem Diamantglanz mit Quarz zusammen eine Kluftausfüllung in grobkörnigem Galenit bildet. Das entsprechende Oxyd des Arsens, der **Claudetit**, von der bekannten arsenigen Säure durch die Krystallform verschieden, ist neuerdings in kleinen, aber sehr lebhaft diamantglänzenden, dünnen Täfelchen und

Prismen auf einer ungarischen Grube gefunden worden, und verdankt unsere Sammlung Herrn Professor von Szabo in Budapest ein reiches Schaustück dieses Vorkommens. Ein sehr unscheinbares Mineral ist die analoge Sauerstoffverbindung des Wismuths, der **Wismuthocker**, welcher in grüngelben erdigen Partien als Ueberzug auf Quarz und Smaltin der sächsischen Kobalt- und Nickelerzgänge erscheint, wenn dieselben zugleich metallisches Wismuth enthalten, aus dem jenes Mineral sich gebildet hat. (12)

Das wichtigste aller Oxyde ist dasjenige des Siliciums, die wasserfreie Kieselsäure, welche in der einen der beiden Formen, in denen sie in der Natur vorkommt, nämlich als **Quarz**, das häufigste und am massenhaftesten verbreitete Mineral, den Hauptbestandtheil vieler Gesteine, bildet. Durch allmähliche chemische Zersetzung und Verwitterung der Silikate, d. i. der kieselsauren Salze, welche die weiteren Bestandtheile der Felsarten darstellen, gelangt die Kieselsäure aufgelöst in das jene durchdringende Wasser und scheidet sich auf Spalten und sonstigen Hohlräumen allmählich wieder ab als krystallisirter Quarz. Dies ist namentlich der Fall in den Alpen, in deren älteren Centralgesteinen an zahllosen Stellen auf meist nur kurzen, spaltenartigen Hohlräumen die Wände bedeckt sind mit sogenannten Bergkrystallen, d. h. wasserhellen Quarzen, oder mit »Rauchtopas«, wie man fälschlich oft den Rauchquarz, d. i. den durch eine bituminöse, fein darin vertheilte Substanz braun gefärbten Quarz nennt; wie flächenreich diese alpinen Quarzkrystalle oft sind, zeigt die Reihe der isolirten Exemplare desselben in der Fenstervitrine g. Wird eine Spalte vollständig durch krystallinischen Quarz ausgefüllt, so entsteht ein Quarz-»Gang«, und Quarzgänge sind es,

- (12) welche so häufig Metalle, wie namentlich das Gold, und Erze beherbergen, dass ihrer in den vorhergehenden Capiteln schon oft gedacht werden musste. Zu den Quarzgängen gehören, wenn auch nur in kleinerem Maassstabe, die Adern des dichten fettglänzenden und durch Einlagerung eines feinfaserigen blauen Minerals (Krokydolith) gefärbten, sogenannten »Sapphirquarzes« von Salzburg, welcher hier die Reihe der alpinen Vorkommen eröffnet. Diesem folgt eine Anzahl krystallisirter Quarze aus dem Rauris, einem Hochalpengebiete, welches in neuerer Zeit dem Mineraliensammler reiche Ausbeute gewährt hat. Wie daselbst auf den Spalten, welche den grauen Glimmerschiefer durchsetzen, der Qu. aufgewachsen erscheint, kann in vortrefflicher Weise an dem ersten Stücke ersehen werden, das neben regelmässig ausgebildeten und neben einem schönen Scepterquarz auch mehrere recht verzerrte Krystalle zeigt, eine für diese Localität charakteristische Erscheinung; der folgende bräunliche Krystall ist ausgezeichnet durch seine Zwillingsbildung, erkennbar durch die Grenzen zwischen glänzenden und matten Theilen auf den Pyramidenflächen, welche da, wo die Zwillingsgrenze über eine Pyramidenkante hinweggeht, ihre Rolle vertauschen (vergl. S. 35); das dritte Exemplar zeigt die dem Scepterquarz entgegengesetzte Erscheinung, d. i. die Fortwachsung eines dünneren Prismas auf einem dickeren, während das letzte interessant ist durch den Aufbau eines sehr grossen Krystalls aus kleineren, in Folge dessen die Pyramiden- und Prismenflächen des ersteren zum Theil stark vertieft sind, zum Theil wenigstens durch noch nicht ganz vollständige Ausfüllung mannigfache Zeichnungen erkennen lassen. Aehnliche Zeichnungen beobachtet man auch auf dem grossen Krystall desselben Fundortes, welcher in der

zweiten Frontvitrine neben Abtheilung 15 untergebracht wurde (ein noch grösserer befindet sich im Wandschrank XIII). Vollkommen wasserhelle Bergkrystalle auf schneeweissem derben Quarz brachte 1890 Herr Dr. Weinschenk von seiner geologischen Aufnahme des Gebietes von Prägratten in Tirol mit, von wo auch der daneben befindliche interessante zerfressene Quarz her stammt, dessen Corrosions- oder Aetz-Flächen spitze hexagonale Pyramiden, zum Theil mit einer ganz rauhen Basis, bilden. Die bekannten Vorkommen des Zillerthaler Gebietes sind hier durch eine Reihe von Exemplaren vertreten: wasserhelle, flächenreiche, sehr regelmässige und eigenthümlich spitzpyramidal ausgebildete und zusammengehäufte Krystalle, beide mit krystallisirtem Glimmer auf hellem Gneiss; blätterig abgesonderter derber Quarz als Ader in dunklerem, glimmerreichen Gneiss; ein grosser, vortrefflich ausgebildeter Krystall mit zahlreichen eingeschlossenen dunkelgrünen Nadeln von Amphibol an dem aufgewachsen gewesenen Ende; ein ähnlicher mit chloritischen Einschlüssen, an dem einen, wahrscheinlich früher verbrochenen Ende mit zahlreichen Fortwachsungen von Amethyst; ausserdem ist dasselbe Gebiet der Alpen noch in der genetischen Sammlung (Wandschrank XIV) durch interessante Stücke repräsentirt. Von der Seiseralp in Südtirol stammen theils weisse, theils durch eingeschlossenes Eisenoxyd röthliche, vorherrschend pyramidale Quarzkrystalle, welche in zusammenhängenden Krusten die Hohlräume der Augitporphyre daselbst auskleiden, während in den gleichen Gesteinen des benachbarten Fassathals, eingehüllt von grünen Zersetzungsprodukten jener, schön rosa gefärbte Krystalle und radiale Gruppen vorkommen. Altbekannt und in allen Sammlungen verbreitet sind

- (12) die mannigfachen schönen Quarze aus dem Tavetsch in der Schweiz, von denen hier aufgestellt sind: eine Druse von Krystallen, lebhaft grün durch zahlreich eingeschlossene Amianthnadeln und mit Asbest und grünlich-gelbem Epidot aufgewachsen auf dünnschieferigem Gneiss; eine Gruppe wasserheller Bergkrystalle mit sehr grossen Trapezoëderflächen und eine eben- solche kleinere, welche die Art des Vorkommens auf den Spalten des Gneiss vortrefflich zeigt. Dasselbe ist auch der Fall mit der grossen Schaustufe in der Frontvitrine neben Abtheilung 15, welche aus zahlreichen flächenreichen Krystallen von tiefbrauner Farbe, mit weissem Adular auf körnigem Gneiss aufgewachsen, besteht. Aus dem angrenzenden Gotthardgebiet stammen die helleren Rauchquarze des letzten in Abtheilung 12 befindlichen Stückes, während noch zwei weitere Exemplare aus etwas weiter westlich gelegenen Theilen der Schweizer Alpen ihrer Grösse wegen einen Platz in der Frontvitrine neben Abtheilung 15 erhalten haben, nämlich: ein grosser Morion (dunkler Rauchquarz) aus der berühmten i. J. 1868 entdeckten Krystallhöhle am Tiefengletscher, welche eine ausserordentliche Ausbeute an krystallisirtem »Rauchtopas« lieferte, und von dem benachbarten Walliser Gebiet ein ausgezeichnet schöner, hellbraun durchsichtiger »gewundener« Quarz, aus zahlreichen, nicht genau parallelen Einzelkrystallen aufgebaut (vergl. S. 51).
- (13) Den Schluss der alpinen Quarze bildet das erste Stück der folgenden Abtheilung, aus farblosen, mit grünem Epidot verwachsenen Krystallen bestehend. Während dieses Vorkommen den kleineren Spalten und Hohlräumen in den krystallinischen Schiefern angehört, stammen die bekannten langprismatischen, vollkommen wasserhellen Krystalle mit meist sehr unsymmetrisch ausgebildeten Enden, von denen

einige in der Krystallsammlung und eine grosse Druse (13) im Wandschrank XIV aufgestellt sind, aus einem mächtigen goldführenden Quarzgange im Dauphinée.

Auf die alpinen Vorkommen folgen diejenigen der deutschen Mittelgebirge und zwar zunächst solche des bayerischen Waldes, aus dessen grobkörnigen Granitgängen jener eigenthümlich gestreifte milchige Qu. von Zwiesel stammt, welcher durch Aufnahme einer fein vertheilten färbenden Beimengung in den sogenannten »Rosenquarz« übergeht; ebenso der graue Fettquarz einer benachbarten Localität. Das Fichtelgebirge wird durch hübsche, aus Qu.-Krystallen zusammengesetzte Stalaktiten aus einer Brauneisenerzgrube vertreten; der Schwarzwald durch die bekannten weissen, zum Theil durch Eisenoxyd röthlich gefärbten Quarzdrusen in Höhlungen des Buntsandsteins. Auf diese folgt nun eine Anzahl Beispiele des Vorkommens von Qu. als Auskleidung der kugelförmigen Hohlräume in den Eruptivgesteinen des Nahegebietes; meist bestehen die Krystalle, deren Spitzen gegen das Innere dieser sogen. Geoden gerichtet sind, aus mehr oder weniger tief violettem Amethyst, doch kommt auch theilweise rothe Färbung durch Eisenoxyd und dunkelbraune vor; eine Druse mit matten graulichen Krystallen zeigt eine eigenthümliche Wachsthumerscheinung, indem alle Kanten der hexagonalen Pyramide durch sehr regelmässige Rinnen ersetzt sind; das Vorkommen im Gestein ist durch eine kleinere, fast vollständig mit Amethyst und Calcit ausgefüllte Geode sehr deutlich veranschaulicht. Es folgen nun: der durch Limonit gefärbte gelbbraune, sogenannte krystallisirte »Eisenkiesel« aus Westphalen, farbloser Quarz auf Galenit eines Harzer Erzganges; Rauchquarzkrystalle mit Albit aus den Drusenräumen schlesischen Granits; ebendaher

- (13) farblose Krystalle mit deutlicher Schaalenbildung durch spätere Auflagerung einer schwach violett gefärbten Schicht; an einem weiteren schlesischen Exemplare ist umgekehrt die zuletzt gebildete äusserste Schicht vollkommen farblos, während die vorhergehenden durch Eisenoxyd tief blutroth gefärbt sind und scharf gegen jene abschneiden. Das Auftreten des Qu. auf den Zinnerzgängen des sächsisch-böhmischen Erzgebirges wird durch bräunliche, vortrefflich ausgebildete, mit eigenthümlichen Zeichnungen versehene und von Glimmer und Kassiterit begleitete Krystalle repräsentirt. Schöne Amethystkrystalle enthalten die Erzgänge von Schemnitz in Ungarn, und zeigt von den hier aufgestellten Exemplaren namentlich das letzte sehr deutlich den Aufbau aus helleren und tiefer violett gefärbten Schichten. »Prasem« nennt man den durch Einlagerung mikroskopischer Amphibolnadeln lauchgrün gefärbten Quarz; eine aus Griechenland stammende Druse zeigt derartige Krystalle, begleitet von Gruppen tafelförmiger Eisenglanzkrystalle. Prächtige wasserhelle Bergkrystalle finden sich, neben krystallisirtem Calcit und sattelförmig gekrümmten Rhomboëdern von Dolomit, in den Hohlräumen des Marmors von Carrara.
- (14) Einem anderen italienischen Vorkommen gehören die grossen Qu.-Krystalle an, welche das erste Stück der nächsten Abtheilung zusammensetzen. In den Kalken des östlichen Frankreichs werden zuweilen rundliche Concretionen mit zahlreichen durch Contraction entstandenen Rissen im Innern, auf deren Wänden sich zierliche wasserhelle Quarze angesiedelt haben, gefunden. Ein interessantes Vorkommen Centralfrankreichs bilden die eigenthümlich milchigen Krystalle, welche auf Klüften eines Kalksteins neben Chalcedonkugeln und schwarzem Erdpech auftreten. Als »rothen Eisenkiesel« bezeichnet

man zierliche, durch Eisenoxyd ziegelroth gefärbte (14) Krystalle aus Spanien, welche sich meist in isolirten Exemplaren in den Sammlungen befinden; wie das folgende Handstück zeigt, sind sie in einen ebenfalls roth gefärbten, blätterigen Gyps eingewachsen. Ausgezeichnet durch ihre bipyramidale Form (s. Modell C 34) mit ganz untergeordnetem Prisma sind die schönen bräunlichen Krystalle, welche das bekannte Vorkommen des Eisenglanz von Cumberland begleiten. Der uralische Amethyst ist durch mehrere schöne Exemplare vertreten, welche zum Theil Scepterbildung zeigen, wie sie übrigens noch besser entwickelt an der dazwischen aufgestellten Druse farblosen Quarzes zu beobachten ist. Aus Sibirien stammen: eine Druse blass rosa gefärbter Krystalle, eine solche farbloser mit einem stark vorherrschenden Rhomboëder am Ende, aus dessen Flächen mehrfach die Seitenecken eines zweiten, mit paralleler Hauptaxe den ersten durchdringenden Krystalls hervorrage; endlich eine Gruppe dunkler Rauchquarze. Dass auch in Nordamerika grosse farblose Bergkrystalle, denen der Alpen ganz ähnlich, vorkommen, beweist das erste von dort ausgewählte Exemplar, während das zweite bestimmt ist, die Art des Vorkommens der S. 35 erwähnten Krystalle von Herkimer County im Gestein zu zeigen. Mexiko ist durch eine Amethystdruse mit aufgewachsenen Calcitkrystallen vertreten, endlich Brasilien durch einen grossen Bergkrystall mit eingewachsenen Eisenglanztafeln und gelbem Topas. Hiermit schliesst der krystallisirte Quarz, von welchem aber in der Frontvitrine neben Abtheilung 15 noch eine grosse Amethystdruse aus dem Nahegebiet, sowie in der genetischen und technologischen Sammlung an verschiedenen Stellen Exemplare aufgestellt sind. Es folgen nun in der letzten

- (14) Reihe der 14. Abtheilung noch eine Anzahl Beispiele der mannigfachen Varietäten des derben Quarzes, welche man je nach ihrer Textur, namentlich aber nach ihrer durch Beimengungen bedingten Farbe, mit besonderen Namen belegt hat. Ist das Mineral frei von färbenden fremden Substanzen und bildet ein sehr dichtes durchscheinendes Aggregat von splittrigem Bruche, so heisst es **Chalcedon**; diese Varietät erscheint meist in kugeligen, nierenförmigen und traubigen Ueberzügen, wie sie an den Exemplaren aus Kärnten, Ungarn und Centralfrankreich zu sehen sind; ausserdem bildet sie einen Hauptbestandtheil des **Achat**, d. h. der schalenförmigen Ausfüllung von Hohlräumen durch Kieselabsätze von wechselnder Textur, und zuweilen tritt sie auch in solchen Geoden allein als Ausfüllung derselben auf, wie es eine pfälzische Ch.-mandel zeigt, deren Inneres keine Schichten zeigt, sondern ganz mit röthlich grauem Ch. von ausgezeichnet splittrigem Bruche ausgefüllt ist. Eine nicht seltene Erscheinung ist eine rothe Färbung des Chalcedons durch beigemengtes Eisenoxyd; derartiger lebhaft roth gefärbter Ch. führt den Namen **Karneol**; ein Exemplar aus Sachsen und besonders schön ein siebenbürgisches Vorkommen repräsentiren diese, ebenfalls als Bestandtheil einzelner Lagen im Achat häufig auftretenden Varietät. Als **Heliotrop** bezeichnet man einen durch Beimengungen dunkelgrün gefärbten, sehr dichten Quarz, welcher zu Ringsteinen u. dergl. früher besonders geschätzt wurde, wenn er blutrothe Flecken, d. h. Carneolpartien, enthielt; H. mit und ohne solche ist hier von einem südtiroler Vorkommen aufgestellt. Hellgrün gefärbter feinkörniger Quarz, wie er in Adern und Gängen in Schlesien auftritt, wird **Chrysopras** genannt. Neben diesen schönfarbigen

Arten findet sich noch ein sogenannter **Hornstein**, (14) ein dem Feuerstein (s. b) ähnlicher, rauchgrauer, sehr dichter Quarz. Einige andere Vorkommen derartiger dichter Quarzvarietäten sind noch in der obersten Reihe der nächsten Abtheilung aufgestellt, nämlich: (15) eine Chalcedongeode von den Faröer, deren innerer Hohlraum später durch horizontal geschichtete Absätze von Chalcedon und milchweissem Opal (Kieselhydrat) theilweise ausgefüllt worden ist; ein sogen. »Trümmerachat«, d. i. ein durch gewöhnlichen Quarz und Amethyst verkittetes Conglomerat von Bandachatstücken; ein **Jaspis**, d. i. unreiner dichter Quarz, durch lagenweise Vertheilung der Beimengungen gebändert (Bandjaspis); ein grüner Hornstein aus dem Ural.

Das Dioxyd des Siliciums erscheint, ausser in der verbreiteten Form des Quarzes, noch in einer zweiten, wahrscheinlich rhombischen, als **Tridymit**, welcher kleine, anscheinend hexagonale Täfelchen (in Wirklichkeit aber sehr complicirte Verwachsungen) bildet und wegen seines Vorkommens als Bestandtheil vulkanischer Gesteine auch als die »vulkanische Kieselsäure« bezeichnet worden ist. Die grössten Krystalle des meist nur mikroskopisch klein auftretenden Minerals finden sich in einem Trachyt der Euganeen, in dessen Hohlräumen die sehr dünnen sechsseitigen Tafeln, gewöhnlich allerdings mit einem rostbraunen Ueberzuge von Eisenoxydhydrat bedeckt, eine Grösse von $\frac{1}{2}$ —1 cm erreichen.

Dem Siliciumdioxyd steht am nächsten die entsprechende Verbindung des dem Silicium nahe verwandten Titanium mit 2 Atomen Sauerstoff, der **Brookit**, ein in dünnen Tafeln des rhombischen Systems krystallisirendes Mineral, von welchem eine Anzahl

- (15) ausgezeichnete Exemplare in der Krystallsammlung (h) aufgestellt ist. Von den beiden dort vertretenen alpinen Vorkommen befinden sich nun hier Schaustücke, welche die Art des Vorkommens zeigen: Das erste eine Druse auf Gneiss aufgewachsener gelblicher Quarzkrystalle, welche nach allen Richtungen von den braunen B.-Tafeln, deren eine an beiden Enden ausgebildet hervorragt, durchspiesst werden; das andere mit den mehr röthlich glänzenden Tafeln, ebenfalls auf Quarz auf- und zum Theil eingewachsen, welche letzterer aber hier mit graugrünem schuppigen Chlorit bedeckt und von krystallisirtem Dolomit begleitet wird. Das Titandioxyd findet sich aber, und zwar besonders in den Alpen häufiger, als der Brookit, noch in einer zweiten, tetragonalen Krystallform, als **Anatas**. Kleine gelbe, oktaëderähnliche Pyramiden dieses Minerals erscheinen neben dunkeln Täfelchen eines Chloritminerals zahlreich aufgestreut auf einem Gneiss aus Tirol. Das schöne und durch die Mannigfaltigkeit der auftretenden Formen ausgezeichnete Vorkommen des A. auf den Spalten des gleichen Gesteines im Binnenthale, welches bereits in zahlreichen isolirten Exemplaren in der Krystallsammlung (e) zur Aufstellung gelangt ist, wird hier durch eine Stufe mit ungewöhnlich grossen gelbbraunen Krystallen, Combinationen des quadratischen Prisma mit flachen, auf die Kanten jener aufgesetzten Pyramiden, vertreten. Sehr zahlreich finden sich dunkel gefärbte, oft durch die Basisfläche abgestumpfte kleine spitze Pyramiden auf den Klüften der dünnschieferigen grauen Gneisse des Tavetsch und endlich ähnliche, zuweilen noch mit Flächen einer achtsseitigen Pyramide, begleitet von Quarz, in den krystallinischen Schieferen des Dauphinée. Winzig klein, durch ihren lebhaften Diamantglanz aber trotzdem

deutlich sichtbar, sind die gelblichen A.-Krystalle aus dem Fichtelgebirge. Die grössten und schönsten dunkeln Anatase stammen aus Brasilien, und von diesem ebenfalls bereits in der Krystallsammlung vertretenen Vorkommen ist hier eine Prachtstufe aufgestellt, bestehend aus Quarz, auf welchem zahlreiche, bis 1 cm grosse, dick tafelförmige Krystalle der S. 26 erwähnten Combination aufsitzen. (15)

Endlich existirt noch eine dritte Form, in welcher das Titandioxyd (auch »Titansäure« genannt) in der Natur vorkommt, und zwar ist diese die häufigste; das betreffende, tetragonal krystallisirende Mineral, der **Rutil**, ist namentlich in den Alpen sehr verbreitet und desshalb hier durch eine grössere Zahl daher stammender Exemplare repräsentirt; zunächst durch dunkle, fast metallisch glänzende, stark geriefte Prismen mit glatten Endflächen einer quadratischen Pyramide, auf einer grossen Quarzdruse, und durch Gruppen zusammengehäufter, zum Theil mit Chlorit bedeckter Nadeln, mit Quarzkrystallen auf der Kluftfläche eines weissen Gneiss verstreut, beides neuere Vorkommen aus dem Rauris; aus Tirol sind aufgestellt: dicke achtsseitige Prismen mit den Flächen zweier tetragonaler Pyramiden an beiden Enden, in Quarz eingewachsen, von einem 1890 entdeckten Vorkommen bei Prägratten; rothe, stark gestreifte prismatische Krystalle, meist knieförmige Zwillinge, mit Quarz und Periklin, altes Vorkommen von Pfunders; aus dem Zillerthale sehr merkwürdig gewundene Prismen in weissem Quarz und feine, hell rothbraun durchsichtige Nadeln des sogenannten »Sagenit« auf mit Chlorit bedeckten Quarzkrystallen aufgewachsen; aus dem Passeier bis zollgrosse, kurzprismatische Krystalle (zum Theil Zwillinge) in Quarz. Ein bekanntes steierisches Vorkommen

- (15) zeigt die pyramidale Endigung eines sehr grossen Krystalles aus bräunlich gefärbtem Quarz hervorragend, und ein schweizerisches, ebenfalls in Quarz, eine grosse complicirte Zwillingsverwachsung. Von ausseralpinen Vorkommen sind nur einige Beispiele ausgewählt: aus dem Spessart ein dickes gestreiftes Prisma in Quarz, aus Norwegen eine derbe Masse mit spiegelnden Spaltungsflächen, begleitet von rothem Feldspath und grünem Amphibol, endlich aus Nordamerika ein achtseitig prismatischer Krystall von nicht weniger als 7 cm Dicke. Mit dem Rutil stimmt in der Krystallform vollständig
- (16) überein der **Zirkon**, eine Verbindung von Siliciumdioxyd mit Zirkoniumdioxyd, welche meist durch eine eisenhaltige Beimengung braun gefärbt ist. Vollkommen farblose Krystalle wurden früher in geringer Menge an einem Orte in den Zillerthaler Alpen gefunden, und ein solcher, vorherrschend eine quadratische Pyramide, befindet sich an der durch einen Wegweiser bezeichneten Stelle des ersten Stückes, während das zweite desselben Fundortes ein bräunliches, dünn prismatisches Kryställchen (ebenfalls durch Wegweiser bezeichnet) zeigt, welches trotz seiner Kleinheit in Folge des starken diamantartigen Glanzes deutlich hervortritt. Ein zweites, nicht minder seltenes Vorkommen in den Alpen bilden blassröthliche, spitz pyramidale Krystalle, die mit blauem Disthen in Quarz eingewachsen in Kärnten sich finden. Die bekanntesten aller Z.-Fundstätten sind die Syenitpegmatit-Gänge des südlichen Norwegens, welche in neuester Zeit zum Gegenstand specieller Untersuchung von Seiten des Herrn Professor W. C. Brögger in Christiania gemacht wurden und auf denen das Mineral von zahlreichen anderen, meist sehr seltenen, zum Theil nur dort vorkommenden Mineralien begleitet wird. Dieselben sind im

Wandschrank IV durch eine Anzahl interessanter Exemplare vertreten, so dass es an dieser Stelle genüge, zwei Beispiele für das Auftreten des Zirkons auf ihnen auszuwählen: eines mit grossen hellbraunen Krystallen, unvollkommen ausgebildet wegen gleichzeitiger Krystallisation mit dem umgebenden hell röthlichgrauen Feldspath; das andere ein typischer Zirkonsyenit, bestehend aus einem grauen Feldspath und schwarzer Hornblende und ganz erfüllt mit kleinen, dunkelbraunen, stark diamantglänzenden Z.-Krystallen, Combinationen des quadratischen Prisma mit tetragonaler und ditetragonaler (achtseitiger) Pyramide. Die grössten und schönsten Zirkone finden sich im Miascit, einem granitähnlichen Gesteine, im südlichen Ural, von wo die frühere Leuchtenberg'sche Sammlung eine reiche Suite enthielt; von diesen sind hier aufgestellt zwei Stücke mit schön ausgebildeten dunkelbraunen Krystallen vom Typus des 4. tetragonalen Modells (vergl. S. 25) in Feldspath resp. dunklen Glimmer eingewachsen, ein drittes mit hellerem Z. von pyramidaler Form, und endlich eine grosse Schaustufe in der Frontvitrine neben Abtheilung 15. Auf den oben erwähnten Gängen im südlichen Norwegen finden sich verschiedene äusserst seltene Mineralien, welche sich vom Zirkon dadurch unterscheiden, dass sie an Stelle des Zirkoniums das sehr ähnliche, aber weit sparsamer in der Natur vorkommende Element Thorium enthalten und zum Theil unter Wasseraufnahme chemisch verändert sind; von diesen ist der **Thorit** durch einen losen Krystall in der Fenstervitrine vertreten, während hier der **Orangit** und der **Freyalith** aufgestellt sind, harzglänzende, amorph erscheinende, unregelmässig begrenzte Partien, eingewachsen in dem aus Feldspath, Hornblende und dunklem Glimmer bestehenden Syenit,

- (16) der erste von röthlich brauner, der letztere von dunkelbrauner Farbe und muscheligem Bruche. Seiner technischen Verwendung wegen ist das wichtigste Mineral dieser Gruppe das Dioxyd des Zinns, der **Kassiterit**, auch Zinnerz oder Zinnstein genannt, weil dasselbe das einzige Material bildet, aus welchem das Zinn im Grossen gewonnen wird. Die hauptsächlichsten Fundstätten des krystallisirten K. befinden sich im sächsisch-böhmischen Erzgebirge, dessen Gruben allerdings nur zum Theil noch im Betriebe stehen, und in Cornwall. Aus dem ersteren sind braune dickprismatische und mehrere Exemplare mit schwarzen, fast metallisch glänzenden Krystallen von mehr pyramidalem Habitus vorhanden, sämmtlich Zwillinge nach dem durch Modell 5 des tetragonalen Systems erläuterten Gesetze, an denen im Fall prismatischer Ausbildung (wie das erste Exemplar) die einspringenden Winkel verschwinden, beim Vorherrschen der Pyramide jedoch, wie es an den übrigen Stücken der Fall ist, die Flächen derselben einen sehr grossen einspringenden Winkel bilden. Aus England sind dagegen Drusen mit einfachen Krystallen aufgestellt, die eine mit sogenanntem Nadelzinnerz, d. h. spitzpyramidalen Krystallen von der Form des tetragonalen Modells 6, die andere mit kurzprismatischen Combinationen (ähnlich Modell 2), deren Endflächen die quadratische Pyramide mit schmaler Abstumpfung ihrer vier Endkanten bildet; ausserdem liegt das Bruchstück eines grossen, lose im Sande auf secundärer Lagerstätte (in einer sogenannten »Zinnseife«) gefundenen Geschiebes von derbem körnigen K. vor. Dem Zinnerz schliesst sich noch an das Dioxyd des Mangans, der **Polianit**, welcher in sehr kleinen metallglänzenden Kryställchen auf traubigem Psilomelan und in grösseren Prismen von grauer Farbe

und starkem Metallglanz vorhanden ist. Die gleiche (16) chemische Zusammensetzung besitzt der **Pyrolusit** oder das Weichmanganerz, so genannt wegen seiner anscheinend geringen Härte, welche daher rührt, dass das Mineral sich secundär aus anderen Manganverbindungen, namentlich Manganit, gebildet hat und daher ein sehr lockeres Aggregat kleinster Nadelchen darstellt, während es im Grossen noch die Krystallform oder, wie es besonders häufig der Fall ist, die faserige Textur des ursprünglichen Minerals bewahrt hat. Beide Arten des Auftretens sind an den hier befindlichen Exemplaren vertreten und zwar der in Pyrolusit umgewandelte faserige Manganit in verzweigten kleinen Gängen in Porphyr.

Während die bisher erwähnten Oxyde in Verbindungen die Rolle von Säuren spielen, sind die folgenden Mineralien, die Oxyde von Magnesium, Mangan und Zink eigentliche Basen, welche mit Säuren Salze bilden. Das erste derselben, die Verbindung von 1 Atom Magnesium mit 1 Atom Sauerstoff, der **Periklas**, erscheint als ein Product der Umwandlung von kohlensaurer Magnesia, in zahlreichen, sehr kleinen, grünlich gefärbten, oktaëdrischen Kryställchen eingestreut in einen krystallinischen Kalkstein, welcher in Form von einzelnen, bei früheren vulkanischen Eruptionen ausgeworfenen Blöcken am Vesuv gefunden wird. In dunkelbraunen, feinkörnigen Massen, ebenfalls in Kalkstein, welcher jedoch ein Lager in den krystallinischen Schiefern bildet, kommt in Schweden die analoge Sauerstoffverbindung des Mangans, der **Manganosit**, vor. Das Zinkoxyd endlich, **Zinkit** oder Rothzinkerz genannt, bildet grossblättrige, in Folge eines Mangangehaltes blutrothe Massen im grobkrySTALLINISCHEN weissen Kalkstein eines dem vorigen geologisch ähnlichen Vorkommens in Nordamerika.

- (17) Nach dem Diamant ist das härteste Mineral der **Korund**, d. i. das Oxyd des Aluminiums oder die Thonerde, deren Krystalle, wenn sie schön roth gefärbt sind, Rubin, wenn sie blaue Farbe besitzen, Sapphir genannt und als werthvolle Edelsteine geschätzt werden (s. Wandschrank XXXIV); die letztere Farbe ist die häufigere und tritt auch an trüben und unreinen Krystallen, sowie an körnigen Aggregaten auf; derben körnigen Korund nennt man »Smirgel« und verwendet ihn pulverisirt wegen seiner Härte als Schleifmittel für harte Gegenstände. Derartige Aggregate von blaugrauer Farbe, in ein helleres körniges Gestein eingewachsen, enthält das zweite der aufgestellten Korundexemplare, während die übrigen deutlicher krystallisirte Varietäten zeigen. Das erste derselben ist ein Vorkommen violettrother Krystalle in weissem körnigen Dolomit in den Alpen, welche Fundstätte durch einen weit schöner ausgebildeten Krystall in der Fenstervitrine f vertreten ist, woselbst sich ausserdem eine Reihe von Sapphiren und Rubinen mit wohl ausgebildeter Krystallform befinden (s. S. 31). Auf den erwähnten Smirgel folgt ein Einschluss dunkelblauen Korunds in einem rheinischen Basalt und auf diesen eine Reihe uralischer K.-Vorkommen, die in Bezug auf Grösse und Schönheit der Ausbildung der Krystalle die der übrigen Fundstätten übertreffen: so erscheint hier die für den edlen Sapphir charakteristische Combination einer hexagonalen Pyramide mit einem die abwechselnden Kanten abstumpfenden Rhomboëder in mehr als 3 cm grossen Krystallen in Feldspath eingewachsen; die Basis derselben lässt gewöhnlich eine dreiseitige Streifung in Folge eingelagerter Zwillingslamellen nach den Rhomboëderflächen erkennen, besonders deutlich die röthlich schillernde

basische Fläche des ca. 8 cm grossen letzten Krystalls (17) der obersten Reihe, während das vorhergehende Exemplar sich durch seine schön blaue Farbe auszeichnet. Die beiden letzten Stücke russischen K.'s zeigen spitze hexagonale Pyramiden resp. tafelförmige Krystalle in einer hellen Mineralmasse, dem sogenannten Barsowit, eingewachsen. Den Schluss des Minerals bildet ein nordamerikanisches Vorkommen blassröthlicher Krystalle in grossblättrigem grünen Chlorit. Eine in der Natur sehr verbreitete Substanz ist das Eisenoxyd, als Mineral **Hämatit**, wegen seiner in dünnen Schichten blutrothen Farbe, oder **Eisenglanz**, wegen des starken Metallglanzes seiner im auffallenden Lichte schwarz erscheinenden Krystalle, genannt. Wie der Korund, spaltet das Mineral deutlich nach einem fast rechtwinkligen, also dem Würfel sehr ähnlichen Rhomboëder und enthält zuweilen ebenso, wie jener, parallel den Flächen dieser Form zahlreiche dünne Zwillingslamellen eingelagert; beide Erscheinungen sind in ganz ausgezeichneter Weise an der grosskrystallinischen Masse aus dem Gasteiner Thal zu sehen. Das nebenstehende tiroler Exemplar zeigt ein neueres Vorkommen sogenannter Eisenrosen, d. h. rosettenförmiger Anhäufungen dünntafeliger Krystalle, neben kleinen Adularen auf Epidotschiefer. Das Fichtelgebirge ist vertreten durch zwei Stücke, welche das Auftreten des blättrigen E., auch »Eisenglimmer« genannt, als Bestandtheil schieferiger Gesteine zeigen, deren ersteres ein fast reiner »Eisenglimmerschiefer« ist, d. h. fast ganz aus diesem Mineral besteht, während das zweite es nur als untergeordneten Gemengtheil in dünnblättrigen, von dem ähnlich auftretenden Glimmer durch ihren Metallglanz sich unterscheidenden Aggregaten enthält. Aus der Pfalz stammt ein rother Eisenocker,

- (17) d. h. ein mehr oder weniger durch thonige Beimengungen verunreinigtes erdiges Eisenoxyd, an welchem in Folge der feinen Vertheilung die blutrothe Farbe genau so hervortritt, wie man sie durch Pulvern des krystallisirten H. erhält. Der »vulkanische Eisenglanz«, entstanden durch Umsetzung der von vulkanischen Kratern nicht selten ausgestossenen Eisenchlorid- und Wasser-Dämpfe zu Eisenoxyd und Salzsäure, ist zunächst durch eine mit reichlicher H.-Krystallisation bedeckte röthlichbraune Lava eines der erloschenen kleinen Vulkane am Laacher See und in der folgenden Reihe durch sehr schön ausgebildete hexagonale Tafeln vertreten, welche auf einer durch die gleichzeitig entstandenen Salzsäuredämpfe gebleichten Lava des Vesuv aufsitzen. Das würfelähnliche Rhomboëder, nach dessen Flächen der H. spaltet, tritt als herrschende Form an den von grünem Fluorit begleiteten Krystallen der sächsischen Zinnerzgänge auf, ein altes hier durch ein vortreffliches Stück repräsentirtes Vorkommen. Die durch das folgende aus Böhmen stammende Exemplar vertretene Varietät des H. wird auch »rother Glaskopf« genannt, weil die im Innern feinfaserigen Aggregate in schaaligen Partien mit glänzenden krummen Flächen einander begrenzen; es ist dies dieselbe Varietät, welche unter dem Namen »Blutstein« (die Uebersetzung von Hämatit) geschliffen in den Handel kommt, weil sie eine vollkommene Politur bei tiefschwarzer Farbe annimmt (s. Wandschrank XXXIV). Ausgezeichnet schöne Krystalle des H. haben in neuester Zeit zwei ungarische Fundorte geliefert, der eine flach rhomboëdrische Krystalle, einzeln auf Dolomit aufgewachsen, der andere zusammenhängende Krusten einer durch Zwillingbildung hexagonalen Pyramiden ähnlichen Combination, an der aber mehrfach auch durch

einspringende Rinnen die zusammengesetzte Natur zu (17) erkennen ist. An Flächenreichthum und Schönheit der Krystalle wetteifern diese Vorkommen mit dem altbekannten von Elba, von welchem hier eine buntangelaufene Druse mit einem allerdings ungewöhnlich schönen Krystall aufgestellt ist; derselbe zeigt vorherrschend das würfelähnliche Rhomboëder, ferner eine hexagonale Pyramide, zwischen beiden ein Skalenöeder und statt der Basis die Combination zweier, durch Rundung in jene übergehender, sehr flacher Rhomboëder. Eine grosse Schaustufe desselben Fundortes ist ausserdem in der Frontvitrine zwischen Abtheilung 15 und 26 aufgestellt. In nach der Basis dünn tafelförmigen, sehr glänzenden Krystallen erscheint neben bipyramidalen Quarzen auskrystallisirt der H. auf einer bekannten englischen Eisenerzlagstätte; auf einer schwedischen endlich in schuppigen Aggregaten, welche sich zu einer deutlich schieferigen, ein Lager in anderen Schiefergesteinen bildenden Masse vereinigen. An den H. schliesst sich innig an der **Ilmenit** oder das **Titaneisen**, d. i. Eisenoxyd, in welchem ein Theil des Eisens durch Titan vertreten wird. Die titanreicheren Varietäten dieses Minerals kommen als untergeordneter Bestandtheil gewisser Gesteine vor, so der sogenannte Kibdelophan, eisen-schwarze Knollen von muscheligem Bruche, von Gastein, und die dichten, mattschwarzen Aggregate, welche in unregelmässigen Partien und Adern in einem granitischen Gesteine des Spessart sich finden. Aermere an Titan und daher dem eigentlichen Eisenglanz nahestehend sind die grossen tafelförmigen, meist mit Rutilprismen in regelmässiger Orientirung bedeckten Krystalle, welche auf den Quarzdrusen des Tavetsch auftreten, und die sogenannten »Eisenrosen« aus den

- (17) Schweizer Centralalpen, von denen eine reiche Stufe mit schön ausgebildeten hexagonalen Tafeln in rosettenartiger Zusammenhäufung hier aufgestellt ist. Die titanreichste Varietät endlich ist der eigentliche Ilmenit aus dem Ilmengebirge im südlichen Ural, welcher glänzende Krystalle, Combinationen der Basis mit zwei Rhomboëdern, bildet (eine zweite Stufe dieses durch die Leuchtenberg'sche Sammlung in einer hervorragenden Suite in die unserige gelangten Minerals befindet sich in Wandschrank IV).
- (18) Das Kupfer findet sich in der Natur in seinen beiden Oxydationsstufen, als Oxydul, d. i. die Verbindung von 2 Atomen Metall mit 1 Atom Sauerstoff, und als Oxyd, d. i. die Verbindung gleicher Atome beider. Die erstere ist der **Cuprit**, auch Rothkupfererz genannt wegen der schön rothen Farbe, mit welcher das Mineral in dünnen Schichten durchsichtig ist. Diese tritt am meisten hervor in der »Kupferblüthe« genannten Varietät, die aus sehr dünnen, nadelförmig nach einer Richtung verzerrten Kryställchen besteht und hier durch ein rheinisches und ein ausgezeichnetes nordamerikanisches Vorkommen vertreten ist. Ringsum ausgebildete Krystalle, dem regulären System angehörig, meist oberflächlich in grünen Malachit umgewandelt, kamen früher auf Gängen in Frankreich vor und sind als bekannte Beispiele der Combinationen von Oktaëder mit Dodekaëder mit anderen Vorkommen dieses Minerals in der Fenstervitrine c aufgestellt. Aufgewachsene Oktaëder finden sich in England, zum Theil mit metallischem Kupfer, wie das eine der hier befindlichen Exemplare zeigt, und im Ural, im letzteren mit kleinen Flächen eines Ikositetraëders combinirt. Während diese Krystalle eine mehr stahlgraue Oberflächenfarbe zeigen, tritt die rothe Farbe des Minerals

mehr hervor an dem zweiten uralischen Stücke, dessen (18) Krystalle, nach einer Axe stark verlängerte und einander rechtwinkelig durchkreuzende Hexaëder, gleichsam einen Uebergang zur »Kupferblüthe« bilden, wie sie in dem folgenden Exemplare in so lebhafter Färbung erscheint. Mit dem Namen »Kupferpecherz« hat man dunkel röthlichbraune dichte Massen mit glänzendem muscheligem Bruche bezeichnet, welche nichts Anderes sind, als sehr innige Gemenge von Cuprit mit Eisenoxydhydrat (Limonit), entstanden durch Oxydation von Chalkopyrit; ein uralisches Stück zeigt dieses Gemenge in nierenförmigen Krusten. Das Kupferoxyd tritt als sogenannter **Tenorit** auf Vesuvlava in kleinen schwarzen, metallisch glänzenden Blättchen von offenbar sublimativer Bildung auf, während es am Ural und an anderen Orten in feinkörnigen oder dichten, matt schwarzen, kompakten oder kugeligen Massen erscheint, welche Varietät den Namen **Melaconit** oder Schwarzkupfererz führt. Eine Verbindung von Blei und Sauerstoff endlich ist die rothe **Mennige**, die in erdigen Ueberzügen auf den Klüften Bleiglanz führender Gesteine vorkommt und aus diesem Erze durch Oxydation hervorgegangen ist.

Die Hydroxyde, auch »Oxydhydrate« oder »wasserhaltige Oxyde« genannt, sind Verbindungen eines Elementes mit Wasserstoff und Sauerstoff, welche beim Erhitzen in das Oxyd des betreffenden Elementes und Wasser zerfallen. Sie beginnen mit einem amorphen Körper, dem Hydrat der Kieselsäure, einem sehr leicht die oben erwähnte Zersetzung eingehende Verbindung mit wechselndem Wassergehalt, welche in wasserhellen traubigen und stalaktitischen Massen als **Hyalit** z. B. auf verwittertem Basalt in Böhmen vorkommt. Die nicht ganz durchsichtigen Varietäten dieses Minerals,

- (18) welches gleichsam eine, stets durch Auslaugung aus zersetzten Silikatgesteinen entstandene eingetrocknete Kieselsäuregallerte darstellt, fasst man unter dem Gesamtnamen **Opal** zusammen; je nach Beimengungen u. dergl. sind deren Farbe und Ansehen sehr wechselnde, während allen gemeinsam der muschelige Bruch der kompakten Massen und die vollkommen amorphe Beschaffenheit sind. Theils bräunlich gebändert, theils schneeweiss (Milchopal) erscheint er auf Klüften hessischer Basalte; schwarz durch einen fein vertheilten Gehalt an Silbererzen im Freiburger Gangrevier. Eine als Schmuckstein hochgeschätzte Varietät ist der Edelopal, welcher in dem Trachyt einer ungarischen Localität die Hohlräume und Klüfte bis zu den feinsten Spalten aderartig ausfüllt und stellenweise durch Interferenz des Lichtes an inneren Sprüngen in den lebhaftesten Regenbogenfarben schillert; das erste Stück dieses Vorkommens zeigt ihn nur schwach getrübt und daher nur mit einem zarten bläulichen Lichtschein; am zweiten ist die Hauptmasse desselben bräunlich gefärbt und ganz trübe; diese Varietät wird aber in Wasser gelegt durch Ausfüllung der die Trübung bedingenden Poren durchsichtig und führt von dieser Eigenschaft den Namen »Hydrophan«; der eigentliche »Edelopal« und zwar in der Beschaffenheit, in welcher er am meisten geschätzt wird, nämlich mit feinpunktirtem bunten Farbenschiller, ist am besten in dem dritten Exemplare wahrzunehmen. Auf dieses folgen einige andere ungarische Vorkommen: brauner gestreifter sogenannter Holzopal, hyalitähnlicher, fast durchsichtiger O. auf Stalaktiten einer von Limonit gelbbraun gefärbten Varietät, gelber »Wachsoopal«; aus Griechenland ein milchweisser Halbopal oder Opaljaspis; ferner eine ganz ähnliche, aber durch

eine Beimengung schön rosa gefärbte Varietät eines (18)
französischen Vorkommens. Mit dem Namen »Menilit«
hat man in den Pariser Tertiärschichten vorkommende
Knollen eines unreinen bräunlichgrauen O. bezeichnet.
Der lebhaft roth gefärbte »Feueropal« aus Mexiko
wird als Schmuckstein geschliffen, wenn auch nicht so
hoch geschätzt, wie der farbenschillernde Edelopal,
von welchem in neuerer Zeit auch im australischen
Thoneisenstein schön blau schillernde Adern entdeckt
wurden, denen jedoch die Mannigfaltigkeit der Farben
des ungarischen Vorkommens fehlt. An den Opal
schliessen sich noch einige Substanzen an, welche man
jedoch kaum als besondere Mineralien betrachten kann:
der **Alumocalcit**, ein Milchopal mit einer Kalkver-
bindung gemengt; der **Melanophlogit**, wasserhaltige
Kieselsäure mit einem Gehalt an Schwefelsäure, in
wahrscheinlich pseudomorphen, aber glänzenden kleinen
Würfeln auf Kluftflächen des schwefelhaltigen Kalkes
von Sicilien; der als Absatz kieselsäurehaltiger heisser
Quellen sich bildende **Kieselsinter**, welcher klein-
traubig von Island und locker erdig aus dem bekannten
nordamerikanischen Gebiete heisser Quellen vorhanden
ist; endlich der **Forcherit**, ein Gemenge von Opal
und Schwefelarsen, daher lebhaft gelb gefärbt.

Das Hydroxyd des Bors, die Borsäure, als Mi- (19)
neral **Sassolin** genannt, kommt als Sublimationspro-
dukt von vulkanischen Krateren in Italien vor in Form
weisser, stellenweise durch Schwefel gelb gefärbter
Krusten, welche ein feinschuppiges Aggregat kleiner
perlmutterglänzender Täfelchen darstellen. Die ent-
sprechende Aluminiumverbindung, der **Hydrargillit**,
erscheint in sechsseitigen, dünn tafelförmigen Kry-
stallen in den Hohlräumen eines der Pegmatitgänge
des südlichen Norwegens; es ist dieses erst in neuerer

- (19) Zeit entdeckte Vorkommen das bestkrystallisirte des Minerals und besonders wichtig geworden durch die an demselben ausgeführte Untersuchung Herrn Professor Brögger's über die merkwürdigen, hier auftretenden Zwillingsverwachsungen, welche in unserer Sammlung durch eine reiche Suite vertreten sind; von dieser wurde nur ein Exemplar mit einer recht deutlichen sechsseitigen Tafel, durch Wegweiser bezeichnet, ausgewählt. Die gleiche Form, aber kleiner und dicker ausgebildet, zeigen die grünlichen, auf einem eisenreichen Gestein aufgewachsenen Kryställchen des seit länger bekannten uralischen Vorkommens; endlich findet sich das Mineral auch in Brasilien und zwar in nierenförmigen, innen radialblättrigen Aggregaten.

Durch einen geringeren Wassergehalt unterscheidet sich von diesem Thonerdehydrat ein zweites Aluminiumhydroxyd, der **Diaspor**, welcher in rauhen, nur von einer spiegelnden Fläche begrenzten Krystallen in einer schneeweissen thonigen Masse vorkommt, dem zersetzten Nebengestein von Erzgängen bei Schemnitz in Ungarn. Ausserdem findet er sich in, durch Eisenoxydhydrat braun gefärbten, stengelig-blättrigen Massen in einem dunkelgrünen Chloritgestein des Urals und an einem ganz ähnlichen Vorkommen in Nordamerika, woselbst aber die blättrigen Aggregate eine röthliche Färbung zeigen. Das entsprechende Manganoxydhydrat ist der **Manganit**, welcher in dunkelstahlgrauen bis eisenschwarzen Krystallen besonders am Harz auf Gängen vorkommt; er bildet entweder gestreifte Prismen mit der Basis oder bündelartige Zusammenhäufungen dünnerer Prismen mit domatischen Endflächen. Es ist dies dasselbe, hier durch mehrere schöne Drusen vertretene Erz, welches durch weitere Oxydation in das Mangandioxyd, den Pyrolusit (s. S. 111) übergeht.

Endlich gehört mit den beiden letzteren Mineralien (19) zu einer Gruppe chemisch und krystallographisch verwandter Körper das analog zusammengesetzte Eisenhydroxyd, der **Göthit**. Eine Varietät desselben ist der sogenannte »Rubinglimmer«, dünne roth durchsichtige, rectanguläre Täfelchen, welche auf Brauneisenerzgängen im Siegen'schen gefunden werden; ferner die »Sammetblende«, Ueberzüge, aus den feinsten Nadeln bestehend, auf den Erzgängen von Příbram vorkommend; endlich erscheint der meist in nadelförmig dünnen Prismen krystallisirte und daher auch »Nadeleisenerz« genannte G. in etwas dickeren, dunkelbraunen Krystallen mit pyramidalen Endflächen, von Quarz begleitet, auf Gängen in England.

Das gewöhnlichste aller Eisenerze ist der **Limonit** oder das Brauneisenerz, eine Verbindung von Eisenoxyd und Wasser im Verhältniss 2 : 3, d. i. mit dem $1\frac{1}{2}$ fachen Wassergehalt verglichen mit dem Göthit. Der L. kommt nicht in Krystallen vor, sondern nur in faserigen Aggregaten, welche um so heller braun gefärbt erscheinen, je dünner die sie zusammensetzenden, oft radial angeordneten Fasern sind. Die Aussenform dieser Aggregate ist entweder stalaktitisch oder traubig und nierenförmig (s. auch Fenstervitrine m u. S. 56, 57) und ihre Oberfläche oft glatt und glänzend, auch nicht selten bunt angelaufen (s. S. 16); diese gerundeten glänzenden Massen bezeichnet man als »brauner Glaskopf«. Ausser einigen Beispielen von Limoniten mit diesen verschiedenen Textur- und Formverhältnissen aus Bayern, den Rheinlanden u. s. w. ist auch die in Folge gewisser Beimengungen muschelartig brechende Varietät mit fettglänzender Bruchfläche, der **Stilpnosiderit** oder das Eisenpecherz, durch ein sächsisches Vorkommen vertreten; dieselben Eigenschaften,

- (19) wie die letztere, besitzen auch zuweilen die in Mooren vorkommenden Limonitabsätze, das sogen. »Wiesenerz« oder »Raseneisenerz«, während andere Varietäten des letzteren ockerartig erdig sind. Der »braune Glaskopf« ist in der Natur mehrfach durch Verlust seines Wassergehaltes in »rothen Glaskopf«, d. i. Hämatit (s. S. 114), unter Erhaltung der faserigen Textur übergegangen; einem Zwischenstadium dieses Processes entspricht der faserige, bereits röthliche Farbe, aber noch einen Wassergehalt besitzende **Hydrohämatit**, welcher an dem hier aufgestellten rheinischen Vorkommen auf braunem, ebenfalls faserigen Limonit aufgewachsen erscheint. Aus den Hydroxyden von Kobalt, Nickel, Eisen und Mangan besteht der seltene **Heubachit**, welcher in schwarzgrünen erdigen Ueberzügen auf dem fleischrothen Baryt eines schwärzwäldischen Erzganges gefunden wurde.

Ein geologisch interessantes Mineral ist das Hydroxyd des Magnesiums, der **Brucit**, weil derselbe sich bei einem in der Natur vor sich gegangenen Umwandlungsprocesse aus Dolomit, der Verbindung von kohlensaurem Magnesium mit kohlensaurem Kalk, gebildet hat, welche dadurch in ein Gemenge von Brucit und Kalkspath verwandelt wurde. An der klassischen Fundstätte solcher am Contact mit Eruptivgesteinen metamorphosirten Dolomite, im Fassathale, hat sich zuweilen der B. in grösseren, meist grünlich gefärbten Aggregaten von faserig-blätteriger Textur im weissen Kalk ausgeschieden, wie es das erste hier aufgestellte Exemplar zeigt; gewöhnlich aber bilden beide ein inniges Gemenge, welches wie ein einheitliches weisses oder graues Gestein aussieht; letztere beiden Varietäten hat man »Predazzit« resp. »Pencatit« genannt. In Nordamerika findet sich der Brucit krystallisirt und

in blätterigen Massen, welche wegen ihrer höchst vollkommenen Spaltbarkeit und ihres Perlmutterglanzes nach der Tafelfläche grossblätterigen Gypsaggregaten täuschend ähnlich sind, sich aber durch die an dem hier aufgestellten Stücke deutlich erkennbare dreiseitige Krystallform, die Combination der Basis mit einem Rhomboëder, von jenen unterscheiden. **Manganbrucit**, d. i. Brucit, in welchem ein Theil der Magnesia durch Manganoxydul ersetzt ist, kommt nur auf einer Grube in Schweden vor; gelbe Partien in einem Gemenge schwarzer Körner von Hausmannit mit Kalkspath. **Pyrochroit** ist das im vorigen Mineral in Mischung enthaltene reine Manganhydroxyd, welches sich auf einer anderen Manganerzgrube Schwedens in dunkelbraunen blätterigen Aggregaten findet. Eine Verbindung der Hydrate von Magnesium- und Aluminiumoxyd ist der seltene **Hydrotalcit** (Völknerit), welcher am Ural in glimmerähnlichen, zu blätterigen Aggregaten zusammengehäuften Krystallen auf Serpentin vorkommt.

Im Anschluss an die Oxyde ist als letztes Mineral dieser Abtheilung noch aufgestellt der in kirschrothen Nadeln krystallisirte **Pyrostibit** (Rothspiessglanz-erz, Antimonblende). Dieser ist ein Oxysulfid des Antimons, entstanden aus dem Anderthalbfach Schwefelantimon, dem Antimonit, durch Ersetzung eines Schwefelatoms ($\frac{1}{3}$ des Gesamtschwefelgehaltes) durch Sauerstoff, und erscheint auf Quarz neben dem ursprünglichen Minerale, dem Antimonglanz, auf den Gängen dieses letzteren Erzes bei Freiberg.

Die Haloidsalze.

Die einfachst zusammengesetzten Salze sind diejenigen der sogenannten Haloidsäuren, nämlich der Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure), der Jod-, Brom- und

- (20) Fluorwasserstoffsäure (Flusssäure), welche sich dadurch von letzteren ableiten, dass deren Wasserstoff durch Metalle ersetzt wird. Da diese Salze also nichts Anderes enthalten, als das Metall einerseits und Chlor, Jod, Brom oder Fluor andererseits, so hat man die zuletzt aufgeführten Elemente, welche sich ohne Sauerstoff mit Metallen zu Salzen zu vereinigen im Stande sind, »Halogene« (Salzbilder) genannt. Das salzsaure Kalium oder Kaliumchlorid, aus 1 Atom Kalium und 1 Atom Chlor bestehend, ist der **Sylvin**, auch Chlorkalium genannt, welcher in farblosen grossen Krystallen, der Combination von Hexaëder und Oktaëder (s. Fenstervitrine d oberste Reihe), auf den Salzlagerstätten von Stassfurt vorkommt. Da das Salz in feuchter Luft leicht Wasser anzieht und matt wird, ist die schöne hier aufgestellte Druse, welche wir Herrn Professor Luedecke in Halle verdanken, in einem Glastrog eingeschlossen. In grösserer Menge, aber nicht in freien Krystallen, sondern in, durch Beimengungen gefärbten, grobkörnigen Aggregaten, welche spiegelnde Spaltungsflächen nach dem Würfel zeigen, tritt das Mineral in Galizien auf. Endlich findet es sich, mit Chlornatrium gemischt und sublimativ gebildet, in weissen Krusten und kleinen Hexaëdern auf Lava des Vesuvkraters. Häufiger ist daselbst aber ein anderes Sublimationsprodukt, nämlich das Chlorammonium oder der **Salmiak**, welcher, wie das letzte Exemplar der oberen Reihe zeigt, farblose oder trübe weisse Ikositetraëder und Dodekaëder bildet, welche oft grosse Flächen der Lava in zusammenhängenden Krusten überziehen. Das vorhergehende Stück zeigt ein anderes Vorkommen derselben leicht flüchtigen Substanz, nämlich aus Schieferthonschichten des Saarbrückener Steinkohlenreviers, woselbst der

durch Selbstentzündung entstandene Brand eines Kohlen- (20)
flötzes die Bildung und Sublimation von Salmiakkrystallen auf Klüften des hierbei roth gebrannten Schieferthones bewirkt hat. Das wichtigste aller salzartigen chemischen Verbindungen und desshalb im gewöhnlichen Leben schlechtweg mit dem Namen »Salz« bezeichnet, ist das **Chlornatrium**, welches als Mineral auch **Steinsalz** oder Halit genannt wird. Dasselbe findet sich innerhalb der aus Meereswasser abgesetzten sogenannten sedimentären Schichten der verschiedensten Formationen in oft sehr mächtigen Lagern, welche aus krystallinischen Aggregaten bestehen und zwar aus feinkörnigen, oft durch Thon und andere Substanzen verunreinigt, bis zu so grobkörnigen, dass sich fuss-grosse, wasserhelle Würfel aus denselben spalten lassen. In derselben Form, dem Hexaëder, krystallisirt auch das Steinsalz, aber freie Krystalle finden sich nur da, wo es von dem auf Spalten in die Lager eindringenden Wasser aufgelöst und durch Verdunsten dieser Lösung in offenen Klüften wieder zur Abscheidung gelangte. Beide Arten des Vorkommens, das primäre in grobkrystallinischen Spaltungsstücken, und das secundäre, in aufgewachsenen Krystallen von zum Theil beträchtlicher Grösse, wie das zweite und vierte Exemplar, sind hier von dem bekannten einheimischen Fundorte Berchtesgaden aufgestellt; ferner auch das Auftreten in faserigen Massen, dadurch entstanden, dass das secundäre Chlornatrium eine Spalte in feinkörnigem, durch Eisenoxyd roth gefärbtem und mit Thon gemengtem Steinsalz ganz mit stengeligen Partikeln, deren Längsrichtung quer gegen die Spaltenwände ist, ausgefüllt hat; interessant ist ferner das letzte Stück von dort, bestehend aus dem grauen Salzthon, in welchem sich, als er noch Thonschlamm des

- (20) allmählich verdunstenden Salzwassers war, Krystalle ausschieden von der Form des in den Salinen erhaltenen Kochsalzes, d. h. Würfel, welche an den Kanten schneller wuchsen und daher treppenförmig vertiefte Flächen erhielten; dadurch kommt es, dass dieselben nun auf der Bruchfläche Fortsätze an den vier Ecken und überhaupt ein verzerktes und verdrücktes Aussehen zeigen. Die bereits erwähnte rothe Färbung durch Eisenoxyd, wie sie auch an diesem Exemplar und besonders schön an dem vorhergehenden feinkörnigen zu sehen ist, kommt häufig vor, ferner graue und gelbe durch Thon, Eisenhydroxyd u. s. w., seltener dagegen schön blaue oder violette durch geringe Mengen, chemisch noch nicht näher erforschter, fremder eingemengter Substanzen. Solche Farben zeigen mehrere der Berchtesgadener und der nun folgenden Stücke aus anderen alpinen Steinsalzlagerstätten. Das erste derselben, von Hall in Tirol, besteht aus dem das Salzlager begleitenden grauen Gyps, auf dessen Klüften sich secundäre Steinsalzwürfel und Gypskrystalle angesiedelt haben. Von den beiden andern österreichischen Vorkommen zeigt das eine prachtvoll blaues, grosskrystallinisches, das andere schön grün gefärbtes, kleinkörniges Steinsalz. Sehr grosse Spaltungsflächen besitzt das wasserhelle Steinsalz von Württemberg und dasjenige des bekannten Lagers von Wielitzka, welches bei der Aufstellung grösserer Schaustücke in den Wandschränken VIII, IX und XXIV mit berücksichtigt wurde. Hier befindet sich desshalb nur ein secundäres Vorkommen von dort in traubigen Massen und von einem anderen galizischen Fundort eine Druse ausgebildeter hexaëdrischer Krystalle. In dieselbe Gruppe der Verbindungen von 1 Atom eines Haloides mit 1 Atom Metall

gehören auch Chlor- und Bromsilber. Ersteres, der (20)
Kerargyrit, erscheint in kleinen regulären Krystallen und krystallinischen Ueberzügen, welche am Licht eine schmutzig röthlichgraue Farbe annehmen, auf Spalten als Zersetzungsprodukt der Erze in den edlen Silbererzgängen. Dieselbe Dunkelfärbung erfährt am Lichte das im frischen Bruche grünlichgelbe Chlorbromsilber, der **Embolit**, welcher die Hohlräume rother eisen-schüssiger Gangmassen auskleidet.

In der letzten Reihe dieser Abtheilung beginnt eine der häufigsten in der Natur vorkommenden Haloidsalze, das Fluorcalcium, als Mineral **Fluorit** oder (wegen seiner Verwendung als Flussmittel bei Schmelzungen) Flussspath genannt und ausgezeichnet durch die grosse Mannigfaltigkeit seiner durch feinvertheilte Beimengungen hervorgebrachten Färbungen (vergl. S. 18). Die Reihe der alpinen Fluorite wird eröffnet durch einen salzburgischen in schön blaugrün gefärbten grossen Hexaëdern; diesem folgt ein ausgezeichnetes Exemplar eines alten tiroler Vorkommens, Combinationen von Würfel und Dodekaëder, und auf letzteres eine Auswahl prächtiger Stücke aus den Schweizer Alpen: grosse farblose Hexaëder mit schmalen Abstumpfungen der Kanten, eingewachsen in Schwefel auf dem Gyps einer Steinsalzlagerstätte; rosa gefärbte Combinationen des Oktaëders mit Würfel auf hellen Rauchquarzkry-stallen; grüne Oktaëder, wie die vorigen auf einer Kluftfläche hellen Gneisses aufgewachsen. Die nächste (21)
Abtheilung enthält zunächst mehrere Stücke grobkry-stallinischen, stengeligen und faserigen F. von theils violetter, theils grüner Farbe, sowie dunkelviolette Oktaëder, sämmtlich aus den mächtigen Gängen von F. in der bayerischen Oberpfalz stammend. Ihnen schliesst sich ein Handstück des schönen elsässischen

- (21) Vorkommens, begleitet von Baryttafeln, auf verkieseltem Muschelkalk, an, welches bereits in der Krystallsammlung eine Vertretung fand (S. 21). Bekannt sind die blass röthlichvioletten Krystalle, welche auf den Bleiglanzgängen des Schwarzwaldes gefunden wurden, theils durch ihre Grösse, theils durch das Auftreten eines Hexakisoktaeders in Combination mit dem Würfel. Mannigfaltige F.-Varietäten haben die Erzgänge des Harzes geliefert: diejenigen von Andreasberg hellgrüne Oktaeder mit matten Flächen, wie es meist bei dieser Form der Fall ist; die von Stolberg theils ganz dichte, derbe Massen, theils Hexaeder, welche lagenweis trübe und rosa gefärbt erscheinen, häufiger aber noch hellgrüne Krystalle, Combination von Würfel (glänzend) mit Oktaeder (matt), begleitet von bräunlich gelben Sideritrhoomboedern. In grosser Menge kommt F. vor auf den Gängen des sächsischen Erzgebirges, und zwar im Freiburger Revier meist in gelb gefärbten, hexaëdrischen Krystallen mit aufgewachsenem Quarz; ein Vorkommen (Bösenbrunn) zeigt grosse violette oder grüne Oktaeder in faserigem Quarz, welcher die Zwischenräume zwischen den einzelnen Krystallen ausfüllt; eigenthümliche dunkelviolette Zeichnung beobachtet man in den kleinen Würfeln eines anderen. Während alle diese Fluorite aus Bleiglanzgängen stammen, gehören die beiden nun folgenden böhmischen einer in Bezug auf ihre mineralogische Zusammensetzung ganz anderen Art von Lagerstätten an, nämlich den Zinnerzgängen, auf denen Fluorverbindungen überhaupt eine sehr wichtige Rolle spielen; die dunkelvioletten Krystalle des Minerals zeigen hier eine ganz andere Beschaffenheit: an denen des ersten Exemplars, welches daneben Quarz und Glimmer zeigt, sind die Flächen des Hexaeders glatt, die des Oktaeders aber

drusig, aus kleinen Krystallecken aufgebaut; noch deutlicher tritt diese Zusammensetzung an dem zweiten Stücke (von Schlaggenwalde) hervor, indem hier das Oktaëder aufgebaut erscheint aus zahlreichen kleinen Würfeln, deren Grösse nach den Ecken jenes zunimmt. Das auf diese folgende Vorkommen aus Ungarn zeigt als einzige Form der grünen Krystalle das Oktaëder, wie gewöhnlich mattflächig. Ausgezeichnet durch ihre schöne violette Fluoreszenzfarbe (s. S. 18) sind die fast immer zu Durchkreuzungszwillingen verbundenen glattflächigen Hexaëder, welche sich auf den englischen Bleiglanzgängen finden, während auf den Zinnerzlagernstätten Cornwalls ganz ebenso, wie auf denen des sächsisch-böhmischen Erzgebirges, die Krystalle drusig und zusammengesetzt erscheinen, wie es sowohl die violetten Tetrakishexaëder des ersten, besonders aber die von weissem Quarz und von Chalkopyritkrystallen begleiteten grünen, aus kleinen Würfeln aufgebauten, gerundeten Aggregate des zweiten Exemplars zeigen. Ganz ähnliche, fast kugelförmige Zusammenhäufungen bildet der blassgrüne F., welcher mit farblosen Topas- und braunen Quarz-Krystallen auf den Drusen des Granits in Sibirien vorkommt und wegen seiner Eigenschaft, nach der Bestrahlung durch Sonnenlicht im Dunkeln mit grünlicher Farbe fortzuleuchten (Phosphoreszenz), »Chlorophan« genannt wird. Endlich ist auch ein nordamerikanischer Fundort des F. vertreten, und zwar durch apfelgrüne Hexaëder, begleitet von weissen Calcitprismen. (21)

Die Verbindung des Magnesiums mit Fluor ist (22) bisher nur an einer einzigen, in den westlichen Hochalpen gelegenen Localität gefunden und nach dem berühmten italienischen Staatsmanne Qu. Sella **Sellaït** genannt worden. Das seltene Mineral bildet kleine

- (22) farblose durchscheinende quadratische Prismen, eingewachsen in ein Gemenge von weissem Gyps und Anhydrit mit grauem Dolomit und etwas Schwefel.

Von den wenigen in der Natur vorkommenden Haloidsalzen der Schwermetalle ist als Beispiel aufgestellt das Quecksilberchlorür, **Kalomel** oder Quecksilberhornerz genannt, welches mit seinen bräunlichen, diamantglänzenden Krystallen die Wände der Hohlräume in zersetztem eischüssigen Ganggestein der pfälzischen Zinnererzlagern auskleidet.

Grösser ist unter den Mineralien die Klasse der Doppelchloride und Fluoride, von denen einige in technisch-chemischer Hinsicht von Bedeutung sind, wie der **Carnallit**, eine Verbindung von Chlorkalium, Chlormagnesium und Wasser. Dieser findet sich krystallinisch in grosser Menge als Bestandtheil der Salzlager von Stassfurt (s. Wandschrank VIII); selten kommt er daselbst auch in wasserhellen Krystallen vor und zwar in einem gelblichen körnigen Mineral, dem wasserhaltigen Doppelsalze von Chlormagnesium und Chlorcalcium, welches wegen seiner ausserordentlich grossen Zerfliesslichkeit **Tachyhydrit** genannt wird. Dieses Zusammenvorkommen der beiden an feuchter Luft zerfliesslichen Salze ist hier durch Einschliessen in einen Glastrog möglichst conservirt worden. Nicht minder wichtig ist die Verbindung von Fluoraluminium und Fluornatrium, der **Kryolith**, welcher ein mächtiges Lager in Grönland bildet. Dieses besteht im Wesentlichen aus einer derben Masse des Minerals und nur sehr selten erscheinen darin Hohlräume, welche mit frei ausgebildeten Krystallen von hexaëderähnlicher Form ausgekleidet sind, wie solche in einer ausgezeichneten Druse an dem hier aufgestellten Stücke vorliegen. In geringerer Menge findet sich derber,

blass röthlicher K. auf einigen Gängen in Colorado (22) und ein demselben sehr nahestehendes Mineral, nur durch das Mengenverhältniss der beiden Metalle davon verschieden, der **Chiolith**, im Granit des südlichen Urals. An dem ersteren dieser beiden Fundorte tritt auf denselben Gängen noch eine wasserhaltige Fluorverbindung von Calcium und Aluminium, der **Prosopit**, in grünlichen krystallinischen Aggregaten auf, begleitet von etwas violettem Flussspath, viel Quarz und in letzterem eingewachsenen braunen Zirkonkrystallen. Der Kryolith des grönländischen Lagers hat zum Theil eine chemische Veränderung erfahren, bei welcher Wasser aufgenommen und das Natrium theilweise durch Calcium ersetzt wurde, wobei zwei durch ihre Krystallform verschiedene Mineralien entstanden. Das eine derselben, der **Pachnolith**, bildet sehr kleine Nadeln, deren Aggregate zuweilen eine rechtwinkelige Anordnung erkennen lassen, entsprechend den rechtwinkeligen Spaltungsflächen des ursprünglichen Kryoliths, welcher an dem hier aufgestellten Exemplare theils noch in frischen Partien erhalten ist, theils aber auf den Spaltungsrissen bereits die Umwandlung in P. zeigt. Die beigemengten Mineralien Bleiglanz, Pyrit und zeretzter Siderit zeigen, dass es sich hier um unreinere Partien des Kryolithlagers handelt. Das zweite der erwähnten Umwandlungsprodukte, welches sich in grösseren Massen mit perlmutterglänzenden Spaltungsflächen und in spitzpyramidalen, mit einem bräunlichen Ueberzuge bedeckten Krystallen gefunden hat, ist der **Thomsenolith**, auf welchem sich an dem hier aufgestellten Stücke an der durch Wegweiser bezeichneten Stelle noch oktaëdrische Krystalle eines dritten, ebenfalls aus Kryolith entstandenen Minerals befinden, des weit selteneren **Ralstonit**, einer wasserhaltigen

- (22) Verbindung von Fluormagnesium und Fluornatrium mit Fluoraluminium.

Eine Zwischenstufe zwischen den Haloidsalzen und den Oxyden bilden die Oxyfluoride und Oxychloride. Von den beiden seltenen Mineralien, welche die einzigen Vertreter der ersteren darstellen, wurde hier der **Nocerin** eingereiht; dieses Mineral, eine Verbindung von Calcium und Magnesium mit Fluor und Sauerstoff, bildet feine weisse Nadeln auf gerundeten Stücken von Fluorit, welche, umgeben von einer Hülle hellbraunen Glimmers, als Auswürflinge in einem vulkanischen Tuff gefunden werden. Zu den Oxychloriden gehört die Verbindung von Blei mit Chlor, Sauerstoff und Wasserstoff, welche sich in dünntafelförmigen glänzenden Kristallen in den Hohlräumen einer Schlacke gebildet hat, der **Laurionit**; diese Schlacke stammt aus dem von den alten Griechen gewonnenen Erze von Laurium und befand sich, da die Halden der dortigen Grube an der Küste gelegen sind, durch zwei Jahrtausende hindurch unter dem Spiegel des Meereswasser, dessen Chlornatriumgehalt die Entstehungsursache jenes Zersetzungsproduktes der bleihaltigen Schlacke war. In derselben Weise ist auf mehreren Kupfererzlagerstätten durch Einwirkung von Wasser, welches gelöste Chloride enthielt, als Umwandlungsprodukt eine Verbindung von Kupfer mit Chlor, Sauerstoff und Wasserstoff entstanden, die man nach ihrem massenhaften Vorkommen auf den Kupfererzgängen von Atacama **Atacamit** genannt hat. Der A. findet sich, aus dem sublimativ gebildeten Tenorit (s. S. 117) entstanden, auch als grüner Ueberzug auf der Lava des Vesuv. Von seinem Hauptvorkommen in Chile sind hier zwei Stücke aufgestellt: eines mit smaragdgrünen Nadeln auf blaugrünem Kieselkupfer, das andere mit dickeren und

daher dunkler erscheinenden Prismen und rothem (22) Eisenocker, herrührend von dem Eisengehalt der zersetzten Kupfererze.

Die Nitrate

oder salpetersauren Salze sind in der Natur nur durch einige wenige Beispiele vertreten. Das einzige derselben, welches sich als Mineral in kompakten Massen lagerförmig findet, so dass es in einer Mineraliensammlung aufgestellt werden kann, ist der chilenische **Natronsalpeter**, dessen krystallinisch körnige Massen durch thonige Beimengungen verunreinigt und graulich gefärbt erscheinen.

Die Carbonate

oder kohlen-sauren Salze bilden eine ebenso umfangreiche, als wichtige Klasse der Mineralien. Weitaus das verbreitetste derselben ist der kohlen-saure Kalk, welchem sich die analog zusammengesetzten Salze einer Anzahl anderer Metalle anschliessen, und zwar zerfällt diese Gruppe in zwei Reihen, deren eine rhomboëdrisch-hexagonale Krystallformen zeigt und das kohlen-saure Calcium, Magnesium, Zink, Mangan, Eisen und Kobalt umfasst, während die Mineralien der zweiten im rhombischen Systeme krystallisiren und aus den Carbonaten des Calciums, welches hier in einer zweiten Modification erscheint, des Baryums, Strontiums und Bleis bestehen.

Die erste Reihe wasserfreier kohlen-saurer Salze beginnt demnach mit der hexagonalen Form des Calciumcarbonates, als Mineral **Calcit** oder Kalkspath genannt, derjenigen Substanz, welche in der Form von Kalkschlamm, meist von niederen Organismen abgeschieden, Ablagerungen (Sedimente) aus dem Meeres-

- (22) wasser bildet und als erhärtete Sedimente früherer geologischer Epochen uns in Form mächtiger Schichten begegnet als »Kalkstein« oder, wenn derselbe durch spätere Einwirkung in ein krystallinisches Aggregat spaltbarer Calcitpartikel umgewandelt (metamorphosirt) wurde, als »Marmor«. Alle den Boden und die Gebirgsarten durchsickernden Wässer enthalten mehr oder weniger kohlensauren Kalk gelöst, und so bietet sich auf Spalten durch Verdunsten des Wassers die Gelegenheit zur Krystallisation des Calcit, den wir daher in Drusen von Erzgängen, in den Spalten und Blasenräumen zersetzter Eruptivgesteine, wie in den Klüften der krystallinischen Schiefer in ausgebildeten Krystallen finden, welche sich durch die grosse Mannigfaltigkeit der an ihnen auftretenden, wenn auch sämtlich von einer Grundform abzuleitenden, Formen auszeichnen (vergl. S. 32, 33). Besonders häufig sind Calcitdrusen natürlich auf den Spalten des Kalksteins, da hier die circulirenden Wässer am meisten kohlensauren Kalk enthalten, und derartigen Vorkommnissen aus den Kalksteinen unserer bayerischen Alpen gehört eine Reihe hier an erster Stelle aufgestellter Stücke an. Dieselben beginnen mit schönen farblosen Skalenoëdern eines von Herrn Oberbergdirektor v. Gümbel unserer Sammlung geschenkten Exemplars, auf welches die grossen gelblichen Combinationen von Skalenoëder, Prisma und Rhomboëder aus der Gegend von Traunstein folgen, von wo auch die lockere, kreideartige Varietät der sogenannten »Bergmilch« her stammt. Durch ihre Krystallformen sind besonders ausgezeichnet: ein Stück mit sehr scharfkantigen flachen Rhomboëdern, welche mit einer gelbbraunen Rinde bedeckt sind, und grosse Krystalle von der Form des Grundrhomboëders, dessen Kanten durch jenes flachere abge-

stumpft werden. Der folgende, ungewöhnlich grosse (22) Krystall ist ein Zwilling zweier Skalenoëder mit parallelen Hauptaxen. Den Schluss der Abtheilung bildet ein dichter Kalkstein aus dem bayerischen Alpengebiet und ein durch kohlige Substanz schwarz gefärbter, sogenannter »Anthrakit«, von stengeliger Textur aus den benachbarten Salzburger Alpen.

Während die Calcite der vorigen Abtheilung aus (23) der den Centralalpen nördlich vorgelagerten Kalkzone stammen, treten wir mit dem Beginn der folgenden Abtheilung in die Centralkette selbst ein und zwar zunächst in die äusserste Zone der Kalkglimmerschiefer, in deren Spalten sich zuweilen sehr schöne Skalenoëder, combinirt mit mehreren Rhomboëdern und meist Zwillinge, vorfinden, wie das Exemplar aus der Gasteiner Klamm sie zeigt. Auf dieses folgt eine Reihe sehr mannigfaltiger Krystallisationen des C. aus den Klüften der krystallinischen Schiefer des Rauris, sämmtlich neuere Vorkommen, unter denen erwähnt sein mögen die grossen Rhomboëder, zum Theil mit Abstumpfung der Polecke durch die Basis, des zweiten Stückes, weil es sich hier um das Grundrhomboëder handelt, welches, ausser in den Alpen, selten als einzige Form der Krystalle auftritt. Dieselbe Gestalt, sämmtliche Kanten jedoch zugeschärft durch die schmalen Flächen zweier Skalenoëder, erscheint herrschend und, was besonders selten ist, glänzend an den ausgezeichneten, auf Glimmerschiefer aufgewachsenen Krystallen eines alten Vorkommens aus einem der weiter westlich gelegenen salzburgischen Tauernthäler. Aus demselben Thale, von einer durch den Reichthum schöner Epidote, welche sie geliefert hat, bekannten Fundstätte, stammt der merkwürdige, vollkommen linsenförmige, aus zahlreichen kleinen spiegelnden Indi-

- (23) viduen aufgebaute Krystall auf dem grünen Epidotschiefer des folgenden Exemplars. Auf der Südseite dieses Theiles der Centralkette befindet sich das Ahrnthäl und in den Chloritschiefern, welche in dessen obersten Theil anstehen, die S. 77 erwähnten Schwefelkieslager; in dem zur Gewinnung dieses und des begleitenden Kupferkieses im Betriebe stehenden Bergwerke wurde vor mehr als 30 Jahren eine grosse Kalkspathdruse im Chloritschiefer angefahren, welche aus grossen basischen Tafeln bestand, die fast ganz bedeckt waren mit wasserklaren und sehr flächenreichen Fortwachsungen, vorherrschend durch die stark gestreiften, aber glänzenden Flächen eines stumpfen Skalenoëders gebildet; mehrere dieser Krystalle waren Gegenstand eingehender krystallographischer Untersuchung von Hessenberg und vom Rath; einige der grössten und schönsten wurden jedoch von dem Eigenthümer der Grube, dem verstorbenen Grafen von Enzenberg, nach München geschenkt, wo sie nun eine Zierde unserer Sammlung bilden. Das hier aufgestellte Exemplar zeigt an der Rückseite nur die Basis, welche an der Vorderseite nur an einigen Stellen sichtbar ist; bis auf eine Stelle im unteren Theile der Vorderseite, wo das Ganze aufgewachsen war und nun durch Spaltungsflächen begrenzt wird, bilden alle Theile frei ausgebildete Krystallflächen eines einzigen durchweg parallelen Individuums, merkwürdig durch die scharfe Trennung der den Rand kranzförmig umgebenden und der auf die Mitte der Tafel aufgesetzten Fortwachsung (über »Fortwachsungen« s. S. 48 f.). Dieselbe Erscheinung bietet das interessante Vorkommen, welches vor einigen Jahren im benachbarten Zillerthale entdeckt und von Herrn von Elterlein genau beschrieben wurde: auf Krystallen von weissem

Feldspath, sechsseitigen Glimmertäfelchen und dunkel- (23)
grünen Chloritschuppen sitzen einzelne wasserklare,
dreiseitige Kalkspathtafeln, die von einer trüben Calcit-
lage mit Skalenoëderflächen umgeben sind (eine grosse
Schaustufe desselben Vorkommens befindet sich in Wand-
schrank XIII). Ebenfalls einem neuen Vorkommen ge-
hören die glänzenden Combinationen zweier sehr spitzer
Rhomboëder auf dem folgenden Stücke an. Unter
den übrigen tiroler Fundorten des C. ist noch ver-
treten das Fassathal mit Drusen würfelähnlicher Rhom-
boëder, deren zweite namentlich ausgezeichnet ist durch
die schönen Zwillinge nach der Basis, und die sel-
tenen grossen Skalenoëdercombinationen von Häring.
Mannigfache Vorkommen des C. beherbergen die
Kärntner Alpen, wie die flächenreichen gelblichen Kry-
stalle von Bleiberg und die spitzen Rhomboëder aus
den Eisenerzlagern von Hüttenberg, von denen
eine Druse mit ganz wasserhellen, eine andere mit
trüben Krystallen, welche ausserordentlich regelmässige
Vierlingskrystalle bilden, aufgestellt ist. Die für eine
Reihe alpiner Fundorte so charakteristische Form ba-
sischer Tafeln, welche den Fortwachsungen des Ahrn-
thales (s. vor. S.) zu Grunde liegen, findet sich ferner
besonders schön im Maderanerthal, von wo ein Exem-
plar in der Fenstervitrine I aufgestellt ist, und im be-
nachbarten Tavetsch, von wo das in der systematischen
Reihenfolge die Schweizer Vorkommen eröffnende Stück
stammt; die C.-Tafeln werden hier von Quarz-Kry-
stallen, in die sie zum Theil eingewachsen sind, von
Desmin und Chlorit begleitet. Das Grundrhomboëder
tritt an zwei anderen Exemplaren aus den Schweizer
Alpen in Durchkreuzungszwillingen, von der Form des
Modells 29 in Wandschrank C, auf und zwar zum
Theil als einzige Form, wie im Rauris.

- (23) Es folgen nun Beispiele von C.-Vorkommen aus den süddeutschen Mittelgebirgen: zunächst die aus flachen Rhomboëdern aufgebauten prismatischen Gestalten von brauner Farbe, welche auf Hohlräumen der Magnetkieslagerstätte des bayerischen Waldes vorkommen; ein krystallinisch grobkörniger Kalk mit kleinen gelben Phlogopitkörnern aus dem Spessart; flach rhomboëdrische Krystallisationen in zweierlei Ausbildung, von denen namentlich die erste sich auszeichnet, aus den alten Bergbauen des südlichen Schwarzwaldes; endlich aus dem Kaiserstuhl weisse Rhomboëder, welche mit einer Hülle einer zweiten Calcitgeneration bedeckt sind, Geschenk des langjährigen Erforschers jenes interessanten vulkanischen Gebirges, des Herrn Professor A. Knop in Karlsruhe.
- (24) In den Blasenräumen der Porphyre des Nahegebietes finden sich ausser den S. 101 erwähnten Quarzvarietäten auch grosse, bräunlich gefärbte Rhomboëder von C., wie sie das erste Exemplar dieser Abtheilung zeigt, während das am Ende der oberen Reihe aufgestellte einen langen, mit rothem Eisenoxyd überzogenen Krystall zeigt, anscheinend ein Prisma, in Wirklichkeit aber ein äusserst spitzes Rhomboëder mit einem flachen als Endigung. Dem ersteren folgt ein aus dem Nassauischen stammendes Stück mit einem herrlich ausgebildeten grossen Zwilling, bestehend aus zwei Skalenoëdern derselben Form, wie die daneben befindlichen einfachen Krystalle, aber durch Vorherrschen zweier Flächen scharfkantig prismatisch verzerrt und parallel dieser scharfen Kante aneinander gewachsen. Ferner sind hier noch aufgestellt zwei Drusen der von Eisenerzen begleiteten spitzen Rhomboëder von Iberg am Harz, welche eine unverkennbare Aehnlichkeit mit denen von Hüttenberg in Kärnten

darbieten. Die folgenden Reihen werden eingenommen (24) von den Calciten der Silbererzgänge von Andreasberg am Harz, welche eine solche Mannigfaltigkeit der Kalkspathformen geliefert haben, wie keine zweite Lagerstätte dieses Minerals. Die einfachste Form, Combination des hexagonalen Prismas mit der Basis, zeigt der »Kanonenspath« der Harzer Bergleute, von welchem die dritte Reihe ein Exemplar enthält; von diesem unterscheidet sich der unmittelbar darüber befindliche grosse Krystall dadurch, dass an Stelle des Prismas die wenig divergirende Kanten bildenden Flächen eines sehr spitzen Rhomboëders treten; das Gleiche ist der Fall mit den Randflächen der häufig vorkommenden, nach der Basis tafelförmigen Krystalle, die, wenn sie dicker tafelförmig sind, deutlich mehrere, verschieden geneigte Rhomboëder erkennen lassen, wie das erste Exemplar der vierten und die noch flächenreicheren des ersten in der zweiten Reihe. Das interessanteste unter denjenigen, welche vorherrschend nach der Basis entwickelt sind, ist das mittelste derselben Reihe, indem hier auf drei Seiten der sechsseitigen Tafeln rhomboëdrische Fortwachsungen aufsitzen und so ein ausserordentlich zierliches Gebilde hervorgebracht wird. Eine andere Art der »Fortwachsung« bietet das erste Stück der nächsten Reihe dar, sowie das darauf folgende mit den kleinen rothgefärbten, spitzrhomboëdrischen Kappen auf der Basis farbloser Prismen. Die übrigen Exemplare zeigen mannigfache Combinationen von Skalenoëdern, von denen die spitzesten die am letzten Handstücke der zweiten Reihe befindlichen sind. Den Calciten der Harzer Bergwerke schliessen sich die des sächsischen Erzgebirges an: einfache flache Rhomboëder, farblos aus einer Freiburger Grube, durch eine Beimengung schwarz gefärbt oder sehr

- (24) zierlich an den scharfen Kanten mit feinen QuarzkrySTALLISATIONEN umsäumt und von buntangelaufenem Pyrit begleitet, aus den Erzgängen von Schneeberg; aus dem Erzgebirge stammt auch der sogen. »Schieferspath«, weisser C. von krummblättriger Textur. Schlesien wird vertreten durch Combinationen eines prismenähnlichen spitzen mit dem gewöhnlichsten flachen Rhomboëder, aufgewachsen auf Serpentin; Böhmen durch eine Druse glänzender flacher Rhomboëder mit kleinen Prismenflächen aus den Erzgängen von Příbram; Galizien durch radialstengelige Stalaktiten von gelbem Kalkspath, deren einzelne Stengel nach aussen in spitze Rhomboëder auslaufen. Mit dem letzten Stücke dieser Abtheilung beginnen die französischen Vorkommen und zwar mit einem bräunlich gelben, krystallinischen Kalksinter aus den Pariser Tertiärschichten.
- (25) Aus der gleichen Gegend stammt der bereits S. 50 erläuterte »krystallisirte Sandstein«, von welchem eine grosse Druse die nächste Abtheilung eröffnet. Unter den italienischen C.-Vorkommen ist das bekannteste dasjenige im Kalkstein von Poretta, weil hier das so seltene Grundrhomboëder als einzige Form der Krystalle erscheint. Ganz ungewöhnliche und nur von dort bekannt gewordene Formen zeigt der C. eines belgischen Fundortes, nämlich spitze hexagonale Pyramiden, ähnlich denen des Korund. Diesen folgen nun die herrlichen Krystallisationen des C. aus den englischen Erzlagerstätten, beginnend mit grossen flachen Rhomboëdern, auf violetter Fluorit aufgewachsen. Diese, sowie die darunter befindliche Stufe mit gelblich gefärbten Skalenoëdern stammen aus Bleiglangängen, alle übrigen dagegen aus Eisenerzlagerstätten; wie der Augenschein lehrt, werden die ersteren Vorkommen von den letzteren an Schönheit und Flächen-

reichthum der Krystalle weit übertroffen. Zu diesen (25) gehört auch die grosse Schaustufe von röthlich gefärbten, spitz skalenoëdrischen Krystallen aus Lancashire, welche in der zweiten Frontvitrine neben Abtheilung 26 aufgestellt ist. Die systematische Reihe beginnt mit einer Druse aus derselben Grafschaft, wasserhelle spitze Skalenoëder zu stalaktitischen Gruppen vereinigt, auf welche drei Exemplare des erst vor einigen Jahren entdeckten Vorkommens von Egremont in Cumberland, wohl des schönsten je beobachteten, folgen: der mittelste lange, einfache Krystall zeigt das hexagonale Prisma nach oben in ein sehr spitzes Rhomboëder übergehend und am Ende die gestreiften Flächen des gewöhnlichsten stumpfen Rhomboëders. Die gleiche Combination liegt nun den beiden rechts und links aufgestellten Zwillingen zu Grunde, und zwar sind in jedem derselben zwei Krystalle so verbunden, dass ihre Prismenkanten nahezu einen rechten Winkel miteinander bilden und ihre Verwachsungsebene, welcher bei der Aufstellung eine senkrechte Orientirung gegeben wurde, einer Fläche des Grundrhomboëders entspricht; in Folge dessen sind die senkrechten Spaltungsrisse nach dieser Fläche in beiden Krystallen einander parallel, was man besonders deutlich im Innern des durchsichtigeren der beiden Exemplare sehen kann. Drei weitere Drusen in der nächsten Reihe, ebenfalls von Egremont, zeigen, welche Mannigfaltigkeit herrlicher Krystallisationen dieser Fundort liefert; es sind: erstens flächenreiche Combinationen verschiedener Skalenoëder mit Rhomboëdern von einer Klarheit und einem Glanz der Krystalle, wie es selbst bei diesem so schön krystallisirenden Mineral eine Seltenheit ist; ferner von grünlichen Baryttafeln begleitete Rhomboëder mit röthlichen Schichten im

- (25) Innern; endlich wasserklare Prismen mit rhomboëdrischen und skalenoëdrischen Endflächen. Vor der letzterwähnten Druse befindet sich ein Vorkommen aus Derbyshire, welches an Schönheit mit jenen wetteifert; es zeigt einen grossen gelblichen Krystall von modellartiger Regelmässigkeit der Ausbildung, ein spitzes Rhomboëder, dessen Endkanten durch die glänzenden Flächen eines Skalenoëders zugeschärft werden. Den Schluss der Calcitreihe bilden zwei Stücke nordamerikanischer Herkunft, von denen das erste eine Druse mattflächiger, vorherrschend rhomboëdrischer Krystalle in krystallinischem Kalkstein, das andere schöne glänzende Combinationen mehrerer Skalenoëder zeigt; letzteres stammt aus einer Kupfererzlagerstätte.

Dem Calcit steht am nächsten der **Dolomit** oder Bitterspath, die Verbindung von kohlensaurem Calcium und Magnesium, d. i. Calciumcarbonat, in welchem ein Theil (gewöhnlich die Hälfte) des Metalls durch Magnesium ersetzt ist. Durch Beimengungen dunkelgrau gefärbter dichter D. bildet die linsenförmigen Lager im Schiefer von Leogang in Salzburg, welche so mannigfache Erze und andere Mineralien beherbergen, und auf Hohlräumen dieses mit den Erzen imprägnirten, dichten D. erscheint das Mineral auch in farblosen, spitz rhomboëdrischen Krystallen, wie aus dem ersten hier aufgestellten Stücke zu ersehen. Das zweite, ebenfalls aus den Salzburger Alpen, zeigt kleine, aber flächenreiche Krystalle auf einem grünen Serpentin, offenbar eine secundäre Bildung, zu der die Magnesia des letzteren Gesteins das Material geliefert hat. Linsenförmig gerundete, röthliche D.-Rhomboëder erscheinen in dem braunen Siderit (Eisenspath) eines anderen Salzburger Vorkommens. Die rhomboëdrische Spaltbarkeit, mit derjenigen des Calcit übereinstimmend,

beobachtet man sehr deutlich an den grossen Individuen vom Greiner, welche nur ebene Spaltungsflächen, aber keine deutliche Krystallform zeigen, weil sie mit gerundeten Begrenzungsflächen in blätterigen Talk eingelagert sind und zum Theil auch einander gegenseitig an der Ausbildung gehindert haben. Dagegen finden sich in den Gypsschichten des Steinsalzlagers von Hall in Tirol ringsum ausgebildete Krystalle von der Form desselben spitzen Rhomboëders, welches der weiter oben befindliche grosse Calcit von Derbyshire zeigt; diese kleinen D. sind durch kohlige Beimengungen dunkelgrau gefärbt. Wie der Calcit, bildet auch der Dolomit für sich allein eine Felsart, welche in mächtigen Schichten innerhalb der Sedi-mentärformationen auftritt, wie z. B. in den »Dolomiten« Südtirols, in deren Spalten und Höhlungen das Mineral auch nicht selten krystallisirt vorkommt in Form des Grundrhomboëders; gewöhnlich sind, wie es das hier aufgestellte Stück aus dem Fassathale zeigt, diese Rhomboëder in nicht genau paralleler Stellung zu gerundeten Gruppen zusammengehäuft. Dieselbe Form, jedoch ebenflächig und in vortrefflichster Ausbildung der bis zollgrossen, schneeweissen Krystalle, bildet Drusen in einem grobkrystallinischen D. eines neueren Vorkommens in Graubündten, und sie erscheint auch herrschend an den farblosen und meist zu Zwillingen nach der Basis verbundenen Krystallen, welche in den Spalten des feinkörnigen weissen Dolomits vom Binnenthale vorkommen; das Mineral tritt hier als ein Lager im Gneiss auf, welches durch den Reichthum der darin gefundenen seltenen Erze bekannt ist. Weitaus die schönsten und grössten Dolomite werden in den Drusen der Erzlagerstätte von Traversella in Piemont gefunden, von wo hier eine (25)

- (25) Gruppe zweier mit parallelen Hauptaxen zu einem Zwilling verbundener Rhomboëder (vergl. Modell C 29) aufgestellt ist, deren eines eine Kantenlänge von 6 cm besitzt. Während hier das Mineral neben bräunlichen Sideritrhoomboëdern isolirte Krystalle bildet, erscheint es
- (26) in dem ersten Stück der nächsten Abtheilung allein, nur von einigen wasserhellen Quarzen begleitet, auf weissem krystallinischen D. in damit zusammenhängender, aus einfachen Rhomboëdern bestehender Kruste. Eine Varietät des D., in welcher ein Theil der Magnesia durch Eisenoxydul vertreten wird, ist der »Braunspath«, so genannt, weil er durch Umwandlung des Eisenoxyduls in Hydroxyd oberflächlich gebräunt erscheint; derselbe ist recht gewöhnlich auf Erzgängen und wird in typischer Weise repräsentirt durch das aufgestellte Vorkommen aus dem Kinzigthaler Bergbau im Schwarzwalde. Hellere, fast weisse D.-Rhomböeder zeigt das daneben befindliche Exemplar aus den Eisenerzgängen der Vogesen, während das folgende, aus den Bleiglanzgängen von Ems, wieder den Eisengehalt durch seine hell erbsengelbe Farbe verräth; an dem letzteren zeigen die von Chalkopyritkrystallen begleiteten Rhomboëder die für den D. charakteristische, durch nicht parallele Aneinanderlagerung kleinerer Krystalle bedingte Erscheinung einer sattelförmigen Krümmung; dagegen sind die Krystalle des nächsten, hessischen Vorkommens ebenflächig, wenn auch nicht glänzend, wohl in Folge oberflächlicher Aetzung. Eine recht eigenthümliche Textur besitzt der D. von Bosnien, nämlich die eines Erbsensteins (s. S. 55), dessen einzelne Körner, welche mit eckigem Umriss dicht aneinander gefügt erscheinen, einen Durchmesser von mehreren Centimetern besitzen und einen

Kern von fast reinem Magnesiumcarbonat umschliessen. (26)
Zu den eisenoxydulhaltigen (daher die grünliche Färbung) Varietäten gehört auch der grobkrySTALLINISCHE sogenannte Miemit aus Italien. Genau so, wie bei Hall in Tirol, finden sich auch in spanischen Gypsschichten dunkelgrau gefärbte, spitze D.-Rhomboëder eingewachsen. Schweden ist durch einen hellbraunen, fein sandigkörnigen D. von eigenthümlich stalaktitischen Formen vertreten, Russland durch einen typischen Braunspath in sehr dunkel gefärbten, spitzen Rhomboëdern und eine schneeweisse dichte Varietät, Gurhofian genannt, endlich Nordamerika durch hübsche glänzende Rhomboëder, welche mit einigen gelblichen Calcitskalenoëdern einen Drusenraum in Dolomitgestein ausfüllen. Weniger verbreitet, als der kalkhaltige D., ist das reine Magnesiumcarbonat, der **Magnesit**, doch tritt auch dieser in gröb-späthigen Massen als geschichtetes Gestein auf, z. B. in Steiermark, wo er zu verschiedenen technischen Zwecken gewonnen wird; wenn die einzelnen Partikel dieser krySTALLINISCHEN Aggregate Linsenform besitzen und daher die Spaltungsflächen langgestreckte Umrisse zeigen, bezeichnet man dieselben als »Pinolit«. Während diese grobkrySTALLINISCHEN Varietäten Lager in Schiefern bilden, erscheint der M. ganz dicht, meist rein weiss, auf Serpentinlagern und zwar aus letzterem durch die Einwirkung kohlensaurer Wässer hervorgegangen; ein Beispiel eines derartigen Vorkommens bietet der sogenannte »Baudisserit« aus Piemont. Magnesit, in welchem ein Theil der Magnesia durch Eisenoxydul vertreten ist, wird **Breunnerit** oder Mesitinspath genannt; solcher findet sich in grossblättrigen, dunkelgrau gefärbten Massen im Gyps der Steinsalzlagerstätte des Unterinnthals und in hellbraunen, grossen, gerundeten Rhomboëdern

- (26) neben farblosem Dolomit und Quarz auf den Drusen der Eisenerzlagerstätte von Traversella.

Ein wichtiges Glied in der Reihe der an den Calcit sich anschliessenden rhomboëdrischen Carbonate ist der **Smithsonit** oder Zinkspath, auch Galmei genannt, das kohlen saure Zink, welches das beste Erz zur Gewinnung dieses Metalls darstellt. Dasselbe findet sich in mit Kalkschichten verbundenen Lagern, z. B. an mehreren Stellen der nördlichen Kalkalpen, hier aber nicht in Krystallen, sondern nur in traubigen und nierenförmigen, innen radialfaserigen derben Massen; das Gleiche gilt von dem Lager, welches sich in der Muschelkalkformation am Odenwalde befindet, von wo hier eine kadmiumhaltige gelbe Varietät aufgestellt ist. Eine der reichsten Lagerstätten dieses Minerals ist diejenige am Altenberge bei Aachen, wo in den Hohlräumen der oft porösen derben Masse stets Krystalle auftreten; zwei Stücke mit mehr oder weniger durch einen Eisengehalt braungefärbten, spitz rhomboëdrischen Krystallen repräsentiren hier dieses in allen Sammlungen verbreitete Vorkommen. Dagegen besitzen nur wenige Collectionen die kugeligen und traubigen Aggregate von weissem resp. gelbem S. aus dem Altai. Den Schluss dieser Abtheilung bildet der **Monheimit** oder Eisenzinkspath, d. i. Smithsonit, in welchem ein erheblicher Theil des Zinks durch Eisen vertreten wird und der daher dunkelbraune Färbung besitzt; dieses Mineral findet sich in kleinen Krystallen von der Form des Grund-(Spaltungs-)Rhomböders auf der oben erwähnten Galmeilagerstätte bei Aachen.

- (27) Der **Rhodochrosit** (Dialogit oder Manganspath), das Mangancarbonat, findet sich besonders rein auf Gängen in Nassau und Westphalen und zeigt dann eine schön himbeerrothe Farbe, während es an anderen

Orten mit Calciumcarbonat gemischt vorkommt und (27) dann mehr oder weniger hell rosa gefärbt erscheint. Vorkommen der ersten Art zeigen sowohl das zweite der aufgestellten Exemplare mit den kugeligen Aggregaten, als die schönen Skalenoëder des dritten, an denen zugleich die krystallographische Uebereinstimmung des Minerals mit dem Calcit ersichtlich wird; etwas heller ist das erste, welches aus kleinen Kryställchen von der Form des Grundrhomboëders zusammengesetzt ist; weit kalkreicher und heller gefärbt sind endlich die aus ungarischen Erzgängen stammenden Drusen. Als Beimischung erscheint das Mangancarbonat auch recht verbreitet in dem entsprechenden kohlensauren Salze des Eisenoxyduls, dem **Siderit** oder Eisenspath, dessen manganhaltige Varietäten als Eisenerze besonders geschätzt werden wegen ihrer besseren Verwendbarkeit zur Stahlbereitung. Der S. tritt in Lagern und in oft mächtigen Gängen auf und bildet hier meist krystallinische Aggregate von erbsengelber oder hellbrauner Farbe, wie sie kleinkörnig ein thüringisches, sehr grobspäthig ein rheinisches Vorkommen zeigt. Die kugeligen, innen radialfaserigen Massen des sogenannten »Sphärosiderit« sind durch ein hessisches und ein ungarisches Vorkommen vertreten. In den Drusenräumen der Lagerstätten dieses wichtigen Eisenerzes erscheint es auskrystallisirt in Rhomboëdern, der Grund- und Spaltungsform der sämtlichen rhomboëdrischen Carbonate entsprechend, zu welcher noch zuweilen, wie an einem Exemplare aus Ungarn, die dreiseitige Fläche der Basis als Abstumpfung hinzutritt. Die schönen, ebenfalls vom Grundrhomboëder gebildeten Krystalle aus dem Harze stammen übrigens aus Bleiglanzgängen. Eine andere Ausbildung, nämlich die Combination eines sehr spitzen Rhomboëders mit der

- (27) Basis, zeigen die auf den Erzgängen in Cornwall vorkommenden Krystalle, von denen eine ausgezeichnete Stufe am Schlusse der Reihe aufgestellt ist. Ein sehr seltenes Mineral ist der **Sphärokobaltit** oder Kobaltspath, welcher in kugeligen Aggregaten als jüngere Bildung auf den Quarzdrusen der sächsischen Kobalt- und Nickelerzgänge vorkommt und eine blassröthliche Färbung besitzt, wenn er mit kohlensaurem Kalk gemischt krystallisirte, eine lebhaft rosenrothe dagegen, wenn er aus reinem kohlensauren Kobaltoxydul besteht.

Der kohlensaure Kalk besitzt nun, wie bereits S. 133 erwähnt, ausser dem Calcit noch eine zweite, dem rhombischen Krystallsystem angehörige Form, diejenige des **Aragonit** genannten Mineral, welches zwar nicht so verbreitet ist, wie der Calcit, aber doch nicht selten die Absätze des kohlensauren Kalkes in Hohlräumen von Erzlagerstätten, besonders aber die aus heissen Quellen auf Spalten vulkanischer Gesteine entstandenen Kalkniederschläge bildet. Der ersten Art des Vorkommens gehören die sämmtlichen hier aufgestellten Exemplare alpiner Herkunft an, beginnend mit der für den A. sehr gewöhnlichen Form weisser dünner Nadeln, welche auf den Klüften von Glimmerschiefer aufgewachsen erscheinen. Zu den schönsten jüngeren Krystallbildungen in den Hohlräumen der Erzlager von Leogang zählen diejenigen des dort in Menge vorgekommenen A., welcher meist Durchwachungsdrillinge von der Form des Modells D 12, aber durch Ausfüllung der einspringenden Winkel kurzen dicken hexagonalen Prismen gleichend, bildet; neben diesen, meist trübe weissen Krystallen kommen auch, wie das zweite der aufgestellten Exemplare beweist, durchsichtigere langprismatische Verwachsungen vor, an denen ebenfalls die Zwillingsgrenzen deutlich sicht-

bar sind. Lange dünne Krystalle von einem für das Mineral charakteristischen, spitz zulaufenden, spiessigen Habitus finden sich auf den Erzgängen von Schwaz in Tirol und sind zuweilen durch die Zersetzungsprodukte der einbrechenden Kupfererze schön grün gefärbt. Eine sehr bekannte Form des A. ist die sogenannte »Eisenblüthe«, sehr zarte, vielfach gewundene und gekrümmte Stalaktiten von feinsten Fasertextur, welche als jüngere Bildung in den Eisenerzlagern Steiermarks und Kärntens auftreten. Dass der A. auch, wie der Calcit, in Hohlräumen von kalkreichen Sedimentärschichten vorkommt, zeigen die Nadeln desselben an dem folgenden aus der Gegend von Würzburg stammenden Stücke, während die ganz ähnlich ausgebildeten des letzten Exemplars dieser Abtheilung, welche auf kugeligen Calcitkrusten aufsitzen, den Neubildungen in einem vulkanischen Gesteine des Kaiserstuhls angehören. Die gelblichen Krystalle von Bilin, welche in der Fenster-
vitrine h aufgestellt sind, stammen aus den Drusen-
räumen eines den Basalt durchsetzenden Ganges, welcher aus grobstengeligen A. besteht, und von diesem letzteren ist hier, um auch diese Erscheinungsweise des Minerals zu zeigen, ein Stück aufgestellt. Der Abscheidung des kohlensauren Kalkes aus heissen, kalkreichen Quellen verdankt auch der folgende »Erbsenstein« (vergl. S. 55) seine Entstehung. Die bereits oben erwähnten Drillinge des A., welche hexagonalen Prismen mit der Basis gleichen, fanden sich sehr gross und schön ausgebildet auf einer ungarischen Kupfererzlagern; an der hier aufgestellten Druse zeigen dieselben sehr deutlich die Art der Verwachsung durch die einspringenden Winkel der neben der Basis auftretenden domatischen Endflächen; eine zweite Druse mit noch grösseren Krystallen derselben Art ist in der

- (28) Frontvitrine neben Abtheilung 27 enthalten. Ein galizisches Vorkommen zeigt die beim A. häufigste Form spiessiger Prismen in dickerer Ausbildung und zu radialen Gruppen verbunden. Dagegen tritt die vorerwähnte Drillingsform in ausgezeichneter Weise auf der Schwefellagerstätte Siciliens auf, wobei sich namentlich durch die auffallende Streifung der Basis der anscheinend hexagonalen Prismen die Art der Verwachsung kundgiebt. Die Combination sehr spitzer rhombischer Pyramiden mit dem häufigsten Doma am Ende, welche den so gewöhnlichen spiessigen Krystallen zu Grunde liegt, ist am deutlichsten und grössten ausgebildet an dem auf einer englischen Erzlagerstätte vorkommenden A., welcher den Schluss dieses Minerals bildet. Mit diesem, dem rhombischen Calciumcarbonat, stimmt nun in der Krystallform vollkommen überein das Baryumcarbonat, der **Witherit**, welcher stets in Drillingen nach demselben Gesetze, wie der A., erscheint, und zwar zeigen diese eine noch grössere Aehnlichkeit mit hexagonalen Formen. Das Mineral kommt sparsam auf einigen Zinkblendelagerstätten in den steierischen Alpen vor, und von einer dieser ist hier eine Stufe von seltener Schönheit aufgestellt: die auf derbem W. sitzenden glänzenden Krystalle zeigen horizontal gestreifte sechsseitige Prismen mit einer anscheinend hexagonalen Pyramide und Basis combinirt. Das Hauptvorkommen jedoch des W., welches in allen Sammlungen verbreitet ist, gehört englischen Erzgängen an; hier gleichen die Drillinge vollkommen den hexagonalen Pyramiden des Quarzes im Ansehen, wie es namentlich die erste der aufgestellten, ganz aus W. bestehenden Druse zeigt; an der zweiten dagegen sitzen die grossen matten W.-Pyramiden auf Krusten, welche aus kleinen glänzenden, ebenfalls anscheinend

hexagonalen, aber erheblich spitzeren Pyramiden bestehen; dieses letztere Mineral ist die krystallisirte Mischung von Aragonit und Witherit, der **Alstonit**. Noch ähnlicher dem Aragonit in der Ausbildung der Krystalle ist das Strontiumcarbonat, der **Strontianit**, von welchem zunächst eine Druse gelblicher, stark horizontal gestreifter, sechsseitiger Prismen mit gerundeter Basis und eine zweite mit einer radialstrahligen Gruppe und einzeln aufgewachsenen weissen Krystallen, welche matt, aber ebenflächig die gleichen Formen zeigen, aufgestellt sind; diese beiden Exemplare gehören zu der in keiner anderen Sammlung übertroffenen Suite der Strontianite aus der interessanten Erzlagerstätte von Leogang in Salzburg. Das massenhafteste Vorkommen des Minerals ist auf Gängen in der Kreideformation Westphalens; hier zeigt es stengelige Aggregate und spiessige Krystalle, welche im Ansehen so vollkommen denen des Aragonit gleichen, dass sie ohne weitere Hülfsmittel nur durch ihre grössere Schwere von dem letzteren unterschieden werden können. In denselben spiessigen und in nadelförmigen Gestalten, aber in geringerer Menge, findet sich St. auch auf Erzgängen des Harzes. Von dem weit selteneren **Calciostrontianit**, der Mischung von Strontium- und Calciumcarbonat, sind vor einigen Jahren auf einem Erzgange im Innthal gelblich gefärbte, nadelförmige Krystallisationen, aufgewachsen auf weissen Baryttafeln, entdeckt worden. Die beiden letzten Reihen dieser Abtheilung sind nun dem die rhombisch krystallisirende Carbonatreihe abschliessenden **Cerussit**, dem kohlen-sauren Blei, gewidmet. Die auch bei diesem Mineral vorhandene krystallographische Uebereinstimmung mit dem Aragonit u. s. w. zeigt sich an dem die Reihe eröffnenden alpinen Vorkommen durch das Auftreten in (28)

- (28) feinen, seidenglänzenden schneeweissen Nadeln, nicht minder aber auch an den folgenden Exemplaren, welche in neuerer Zeit auf einer bayerischen Bleierzlagerstätte im Sandstein gefunden wurden und zu den schönsten Krystallisationen des C. gehören; dieselben zeigen theils Zwillinge und Drillinge mit grossen einspringenden Winkeln, theils, wie namentlich das zweite, anscheinend hexagonale Prismen mit Basis, deren Verwachsung ganz genau derjenigen des Aragonits entspricht. Durch ihren lebhaften Diamantglanz ausgezeichnet sind die mehr tafelförmigen Zwillings- und Drillingskrystalle der Gänge von Ems. Anscheinend hexagonale Pyramiden, d. h. Drillingskrystalle von derselben Ausbildung wie die des Witherit, zeigt das erste Exemplar aus den böhmischen Galenitgängen, während die grossen bräunlichen Krystalle auf den beiden folgenden Stücken durch die einspringenden Winkel sehr deutlich sich als Zwillinge nach dem Aragonitgesetz erkennen lassen. Zugleich lehren dieselben dadurch, dass der C. hier auf Bleiglanz, welcher an dem letzten Exemplar eine zerfressene Oberfläche besitzt, aufgewachsen sind, die Entstehung des Minerals als Oxydationsprodukt des Galenits, daher es auch nur auf Lagerstätten dieses Erzes vorkommt. Endlich ist auch Nordamerika vertreten durch dünntafelige und stark verlängerte Zwillinge, ebenfalls auf zerfressenem Bleiglanz aufgewachsen.

Die beiden Carbonate von Baryum und Calcium, welche im Alstonit eine rhombisch krystallisirende Mischung wechselnder Mengen der beiden Bestandtheile bilden, vereinigen sich ausserdem in einem bestimmten Verhältniss zu einer in einem anderen System krystallisirenden Verbindung, dem **Baryto-calcit**, welcher in weissen Prismen mit einer schiefen Endfläche auf einem Erzgange in England vorkommt.

Ausser den einfach zusammengesetzten, neutralen (29) kohlensauren Salzen, welche die beiden wichtigen Reihen der Calcit-Aragonit-Gruppe bilden, existirt noch eine Anzahl basischer Salze der Kohlensäure, meist solche, die beim Glühen Wasser liefern, weil sie ausser der Säure noch Hydroxyde der Metalle enthalten. Hierzu gehört ein basisches Zinkcarbonat, **Hydrozinkit** oder Zinkblüthe genannt, welches weisse Ueberzüge von erdigem Bruch auf Galmei bildet, und der durch einen Kupfergehalt davon sich unterscheidende und desshalb blau gefärbte **Aurichalcit**. Hierher gehört ferner das verbreitetste Oxydationsprodukt der Kupfererze, der durch seine schöne grüne Farbe ausgezeichnete **Malachit**. In den Alpen sind es besonders die Kupfererzgänge des Innthales, aus denen er in traubigen Ueberzügen und als Ausfüllung der Klüfte im Kalkstein in die Sammlungen gelangt ist. Ausgebildete Krystalle, stark gestreifte Prismen von dunkel smaragdgrüner Farbe und mit einer vollkommen spaltbaren schiefen Endfläche, finden sich auf Brauneisenerz einiger westphälischer Gänge; es ist dies das gewöhnlichste Zusammenvorkommen, weil beide Mineralien meist aus demselbem ursprünglichen Erze, dem Chalkopyrit, hervorgegangen sind. Durch ihre Verwendung zu Verzierungen bekannt sind die derben, im Bruch faserigen Massen von M., welche eine um so hellere Farbe besitzen, je feiner ihre Textur ist, und, aus SchaaLEN von verschiedener Feinheit der Fasern bestehend, im Querschnitt einen Wechsel von dunkleren und helleren Schichten zeigen, wie sie namentlich im Ural (s. auch das schöne in der Frontvitrine neben Abtheilung 40 befindliche grosse Schaustück), ähnlich aber auch in Südastralien vorkommen. Ebenfalls eine Verbindung von Kupferhydroxyd mit Kohlensäure

- (29) ist der schön blaue **Azurit**, auch Kupferlasur oder Chessylith genannt, welcher gewöhnlich von Malachit begleitet wird. So findet er sich z. B. in kleinen, aber glänzenden und flächenreichen Krystallen auf den im gelblichen Alpenkalk aufsetzenden Kupfererzgängen des Unterinntals, in grösseren tafelförmigen Krystallen auf Kupferpecherz im Bannat, weitaus am schönsten krystallisirt erschien er aber früher in den jetzt schon längst aufgelassenen Gruben von Chessy bei Lyon; von hier sind drei Drusen mit Krystallen von theils mehr tafelförmigem, theils mehr einem Rhomboëder ähnlichem Habitus aufgestellt und eine weitere in der Frontvitrine. In neuester Zeit gelangten aus Nordamerika krystallisirte Azurite in die Sammlungen, welche, wie die auf Limonit aufgewachsenen Krystalle eines hier sich anschliessenden Exemplars beweisen, an Schönheit mit den vorhergehenden erfolgreich concurriren; auch die tafelförmigen Krystalle aus den australischen Kupfergruben gehören zu den schöneren dieses Minerals.

Die Gruppe derjenigen kohlensauren Salze, welche zugleich Fluor oder Chlor enthalten, wird in der Natur nur durch einige wenige, seltene Mineralien repräsentirt, von denen hier zwei ausgewählt wurden: der **Weibyeit**, ein Fluocarbonat des Cers, welches vor einigen Jahren auf einem Syenitgange im südlichen Norwegen von Herrn Prof. Brögger entdeckt wurde in kleinen gelblichen Kryställchen auf weissem perlmutterglänzenden Eudidymit (die hier aufgestellte Stufe ist eines der beiden besten Originalexemplare dieses nur einmal in ganz geringer Menge gefundenen Minerals), und der **Phosgenit** oder das Bleihornerz, ein Chlorocarbonat von Blei, welches auf sardinischen Bleiglanzgängen vereinzelt in prächtigen Krystallen

Combinationen eines gestreiften quadratischen Prisma (29) mit tetragonaler und ditetragonaler Pyramide als Endflächen, letztere von starkem Diamantglanz, vorkommt.

Ebenfalls zu den weniger verbreiteten Substanzen gehören die folgenden wasserhaltigen Carbonate: **Hydromagnesit** (Lancasterit), weisse tafelförmige Krystalle auf dunkelgrünem Serpentin; **Hydromagnocalcit** (Hydrolomit), weisse erdige Massen von kugelförmiger Form auf vulkanischem Tuff; **Nickelsmaragd**, schön grün gefärbter Ueberzug auf Chromeisenerz. Wie aus dem Namen derselben schon zu ersehen, handelt es sich hier um wasserhaltige kohlensaure Salze von Magnesium, resp. von Magnesium und Calcium, endlich von Nickel.

Die Manganite

oder manganigsauren Salze sind Verbindungen von Mangandioxyd mit Monoxyden von Metallen, und zwar vereinigt sich das erstere mit dem Manganoxydul in zweierlei Verhältnissen zu Verbindungen, von denen die eine aus 2 Atomen Mangan und 3 Atomen Sauerstoff, die andere aus 3 Atomen Mangan und 4 Atomen Sauerstoff besteht. Erstere ist der **Braunit**, ein in schwarzen oktaëderähnlichen Pyramiden mit fleischrothem Baryt auf den thüringischen Manganerzgängen vorkommendes Mineral, letzteres der **Hausmannit**, ebendasselbst auftretend in Krystallen, welche sich von den vorigen dadurch unterscheiden, dass sie auf den Pyramidenflächen drei regelmässige einspringende Kanten zeigen und somit sich als Zwillingungsverwachsungen spitzerer tetragonaler Pyramiden erweisen.

An diese beiden Manganverbindungen schliessen sich einige andere an, welche theils Wasser, theils ausser Manganoxydul noch andere Basen enthalten und

- (29) nicht in Krystallen, sondern nur in dichten Massen vorkommen. Von diesen, wenig wichtigen und vielfach in Folge von Beimengungen eine wechselnde chemische Zusammensetzung zeigenden Substanzen, wurden ausgewählt: ein wasserhaltiges manganigsaures Mangan, das feinschuppig-faserige braune **Wad** (Manganschaum), und die beiden, Alkalien und andere Oxyde enthaltenden Mineralien **Psilomelan** (Hartmanganerz) und **Lithiophorit**, die in stalaktitischen oder traubigen, sehr dichten Aggregaten mit muscheligem Bruche auftreten.

Die Sulfate.

- (30) Von den Sulfaten oder schwefelsauren Salzen sind diejenigen der Alkalien in Wasser löslich, daher sie nur in geringer Menge im festen Zustande in der Natur vorkommen. So begegnet man auf einigen Steinsalzlagerstätten isolirt eingewachsenen Krystallen von Natriumsulfat, in grösserer Menge aber einer Verbindung von schwefelsaurem Natron und schwefelsaurem Kalk, dem **Glauberit**, welcher in Drusen grosser farbloser schiefprismatischer Krystalle vorkommt, wie eine solche sich hier an erster Stelle befindet. Das einen Bestandtheil desselben bildende Calciumsulfat erscheint jedoch wegen seiner Schwerlöslichkeit viel häufiger für sich allein als Begleiter von Steinsalz; es ist dies der **Anhydrit**, ausgezeichnet durch seine fast gleich vollkommene Spaltbarkeit nach drei zu einander rechtwinkeligen Ebenen. Wie das Steinsalz bildet er meist derbe, mehr oder minder grobkrySTALLINISCHE Aggregate, wie solche hier von Berchtesgaden, durch Beimengungen roth, blau (dieser in Kalk eingewachsen) und grau gefärbt, aufgestellt sind; von den Exemplaren mit der letzterwähnten Farbe ist das eine sehr grosskrySTALLINISCH und mit körnigem Steinsalz gemengt, das

andere ganz dicht und geschichtet. Krystalle des A. (30) sind sehr selten, und ringsum ausgebildete finden sich nur in einem feinkörnigen weissen Salzgemenge, hauptsächlich (wie an dem hier befindlichen Exemplare) aus Kieserit bestehend, oder im Carnallit eingewachsen auf dem Steinsalzlager von Stassfurt; es sind fast rechtwinkelige, stark gestreifte, farblose Prismen von nahe 1 cm Länge. Ein schneeweisser, kleinkörniger A., welcher aber doch noch deutlich die rechtwinkelige Spaltbarkeit erkennen lässt, ist schliesslich noch aus Ungarn aufgestellt. Während der Anhydrit betreffs seines Vorkommens im Wesentlichen an die Steinsalzlager geknüpft ist, bildet das schwefelsaure Baryum, der **Baryt** oder Schwerspath, ein ausserordentlich verbreitetes Gangmineral, indem es entweder allein die Ausfüllungen von Spalten bildet oder noch häufiger als Begleiter von Erzen auf den Gängen auftritt. So sind die Fahlerzgänge des Unterinnthales wesentlich Barytgänge, auf denen das letztere Mineral schneeweisse blätterige Massen und grosse rhombische Tafeln bildet, welche zum Theil mit kleinen Krystallen von Kalkspath und gelblichem Calciostrontianit bedeckt sind. An einem anderen tiroler Fundort kommt der B. derb als ganz dichtes Aggregat vor, und aus Steiermark stammt eine Druse kleiner glänzender Krystalle. Auf diese in krystallographischer Hinsicht wenig ausgezeichneten alpinen Vorkommen folgen nun diejenigen der deutschen und böhmischen Erzgänge, welche eine viel grössere Mannigfaltigkeit und Schönheit der Krystallbildung darbieten. Dieselben beginnen mit einer sehr grossen Combination der Basis mit zwei rhombischen Prismen, im Innern theils blau, theils braun gefärbt, aus einem der pfälzischen Zinnererzgänge. An diese schliesst sich, aus den Schwerspathgängen

- (30) des Odenwaldes stammend, die für den B. am meisten charakteristische Form rectangulärer basischer Tafeln, begrenzt von zwei Domen, an. Dieselbe Combination zeigen die hübschen weissen Krystalle des zweiten Exemplars aus dem Harze und die meisten Drusen aus den Freiburger Erzgängen; hier sind dieselben gewöhnlich zu radial divergenten Gruppen zusammengehäuft, so namentlich die rosa gefärbten Tafeln des einen Stückes, und dadurch entsteht der Uebergang zu den sehr häufigen, aus kleinen Täfelchen zusammengesetzten kugeligen Aggregaten, wie sie das erste Exemplar der letzten Reihe, begleitet von gelbem Fluorit und spitzen Calcitkryställchen, mit aufgestreuten kleinen Pyramiden von Kupferkies, erkennen lässt. Drusen grosser dicktafeliger Krystalle von etwas verschiedener Ausbildung zeigen ferner zwei andere Vorkommen aus Erzgängen des Harzes, und auch auf den bei Freiberg finden sich andere Combinationen, z. B. die schönen gelben langprismatischen Krystalle des ersten der von da stammenden Drusen, an denen eine ausserordentlich spitze rhombische Pyramide wahrzunehmen ist. Eine ganz abweichende Ausbildung stellen die weissen seidenglänzenden faserigen Prismen eines anderen, älteren Freiburger Vorkommens dar. Recht mannigfaltige Krystallisationen des B. kommen auf den Erzgängen von Příbram vor, und zwar zuweilen in parallelen Fortwachsungen mehrerer Generationen von verschiedener Ausbildung und Färbung, wofür in dem zweiten Exemplar dieses Fundortes ein Beispiel vorliegt. Einem anderen böhmischen Vorkommen entstammen die sehr einfachen Combinationen des letzten
- (31) Exemplars dieser Abtheilung. Auf dieselben folgen die schönen Baryte der ungarischen Erzgänge, welche sich von denen anderer Fundorte dadurch unterscheiden,

dass mit der vorherrschenden Basis nicht die Domen, (31)
sondern das Prisma combinirt ist, daher sie die Form
rhombischer, nicht rectangulärer, Tafeln besitzen; an
den hier hauptsächlich vertretenen von Felsöbanya,
von welchen sich noch eine grössere Druse in der
Frontvitrine befindet, treten zu jenen Flächen auch
noch untergeordnet die Domen u. a. hinzu. Der aus
Göthe's »Reise in Italien« bekannte »Bologneser
Spath« besteht aus Knollen von radialfaserigem Baryt,
eine bei diesem Mineral sehr seltene Textur. Die
rectanguläre Tafelform erscheint wieder an sehr grossen,
braunen Krystallen eines alten Vorkommens in der
Auvergne. Sehr reich an B. sind die Gänge von
Cumberland, von denen zwei Beispiele ausgewählt
wurden: ein nach einem Doma langprismatischer und
nach der Basis tafeliger Krystall, an beiden Enden
durch die Prismenflächen begrenzt, ein neueres Vor-
kommen auf sattelförmig gekrümmten Dolomitrhom-
boëdern, und eine dicktafelförmige Combination der
Basis mit zwei Domen, von einer Localität, welche
zum Theil ganz wasserhelle Krystalle geliefert hat,
deren einer in der Fenstervitrine h aufgestellt ist.
Die folgenden Exemplare stammen aus dem Ural und
gehören der Varietät an, welche man der eigenthüm-
lichen Ausbildung ihrer Krystalle wegen mit einem
besonderen Namen »Wolnyn« vom B. unterschieden
hatte; ihnen schliesst sich ein dunkler feinkörnig derber
B. aus dem Altai an. Den Uebergang zu dem fol-
genden Mineral bildet der **Barytocölestin**, vertreten
durch einen grossen dicktafeligen Krystall aus Nord-
amerika und bestehend aus einer Mischung von
schwefelsaurem Strontium und Baryum. Ersteres Sul-
fat allein heisst als Mineral **Cölestin** und findet sich
in Krystallen, welche zuweilen von denen des Baryts

- (31) nicht zu unterscheiden sind, sowohl auf manchen Erz-lagerstätten, als in Hohlräumen sedimentärer Kalksteine. Zu der ersteren Art des Vorkommens gehört der C. von Leogang in Salzburg, von welchem unsere Sammlung die beste überhaupt existirende Suite besitzt. Von den verschiedenen dort vorgekommenen Typen der Ausbildung sind hier nur zwei charakteristische Beispiele ausgewählt worden: spitze Pyramiden von blauer Farbe und farblose dicke Tafeln vom Habitus der ungarischen Baryte, beide mit weissem krystallisirtem Dolomit auf dunkelgrauem, mit Erzen imprägnirten Dolomitgestein aufgewachsen. Aus ungarischen Gängen stammen die hübschen blauen, auf weissem Calcit aufsitzenden Krystalle des folgenden Exemplars. Das massenhafteste Vorkommen des C. gehört dem Schwefellager Siciliens an, von wo eine grosse Schaustufe in der Frontvitrine befindlich; dieselbe Combination, wie jene, zeigen auch die beiden ersten Exemplare der systematischen Reihe, während diejenige der schönen Gruppe, die auf Calcit aufgewachsen das dritte Stück bildet, eine weit einfachere ist; die Analogie der Krystallform mit der des Baryts erkennt man endlich am besten aus dem letzten Exemplare mit der dort seltenen Form rectangulärer Tafeln. Auf dieses folgt noch eine Druse prächtiger Krystalle eines neueren englischen Vorkommens, welches auch in der Krystallsammlung vertreten ist. Das letzte Glied der mit dem Baryt analog zusammengesetzten und krystallisirenden Gruppe von Mineralien ist der **Anglesit**, das Bleisulfat, daher auch Vitriolbleierz genannt. Diese Substanz erscheint in farblosen, diamantglänzenden und oft ziemlich grossen Krystallen von barytähnlicher Form als Oxydationsprodukt auf Bleiglanz, meist auch von ockerigem Brauneisenerz begleitet,

welches aus der gleichzeitigen Oxydation der gewöhn- (31)
lich mit dem Galenit vorkommenden Erze Kupferkies,
Pyrit u. a. entstanden ist. Die schönsten Krystalle
und, wie aus den hier aufgestellten Exemplaren er-
sichtlich, von verschiedenen Arten der Ausbildung
finden sich auf den Galenitgängen Sardiniens. Seinen
Namen hat das Mineral von dem alten englischen
Vorkommen, welches ebenfalls durch Krystalle von
sehr einfacher Combination, auf Limonit aufgewachsen,
vertreten ist.

Zu den schwefelsauren Salzen stehen in einer (32)
sehr nahen Beziehung die chromsauren, **Chromate**
genannt, in der Natur repräsentirt durch das chrom-
saure Blei, den **Krokoit** oder das Rothbleierz. Diese
Verbindung erscheint in schön roth gefärbten, lang-
prismatischen oder durch Auftreten spitzer Hemipyra-
miden spiessigen Krystallen als Oxydationsprodukt von
Bleiglanz auf den Gängen einer uralischen Localität,
von welcher die einstige Leuchtenberg'sche Samm-
lung eine reiche Suite besass; ausser den schönen
hier aufgestellten Exemplaren befindet sich noch eine
grosse werthvolle Schaustufe des Minerals in der Front-
vitrine. Seltener in Sammlungen ist das zweite, hier
ebenfalls durch ein ausgezeichnetes Stück vertretene
Vorkommen in Brasilien.

Eine interessante Mineralgruppe bilden die **Mo-
lybdate** und **Wolframate**, d. h. die molybdänsauren
und wolframsauren Salze der Metalle Blei, Calcium,
Mangan und Eisen. Diese zerfällt in zwei Reihen,
deren erste dem tetragonalen Krystallsystem angehört
und mit dem **Wulfenit** oder Molybdänbleispath be-
ginnt, einer Verbindung, welche genau wie der Krokoit
zusammengesetzt ist, nur dass sie statt des Chroms
das ähnliche Element Molybdän enthält. Auch die

- (32) Bildung beider ist eine übereinstimmende, da der W. ebenfalls durch Zersetzung von Bleiglanz entstanden ist, und zwar auf einigen Galenitlagerstätten in nicht unbedeutender Menge, z. B. an mehreren Orten, an denen G. in die alpinen Kalke eingelagert ist. Dahin gehört ein Vorkommen in den bayerischen Alpen, welches den W. in gelben Täfelchen und blätterigen Aggregaten mit Kalk gemengt enthält, vor Allem aber das massenhafteste aller alpinen Vorkommen, das des sogenannten »Gelbbleierz« in Kärnten; von der grossen Suite ausgezeichneter Stücke des letzteren, welche unsere Sammlung besitzt, wurden nur zwei ausgewählt, von denen das eine blassgelbe dickere, das andere orangerothe dünntafelige Krystalle, letztere sehr schön ausgebildet, auf Kalk aufgewachsen, zeigt. Während diese Varietäten durch eine Beimengung gelb gefärbt erscheinen, ist der W., welcher auf den Galenitgängen in Böhmen gefunden wird, farblos oder, wie das aufgestellte Stück, grau gefärbt; seine Krystallform wird hier von der Combination einer spitzen quadratischen Pyramide mit der Basis gebildet. Alle früheren Vorkommen von W. sind jedoch an Schönheit der Krystalle weit übertroffen worden durch die neuen Funde des Minerals in Nordamerika, von denen hier eine Druse und in der Krystallsammlung isolirte Exemplare aufgestellt sind, namentlich in die Augen fallend durch ihre orangerothe Färbung. Das ebenfalls tetragonal krystallisirende wolframsaure Calcium, der **Scheelit**, kommt besonders schön auf einem Quarzgange im Riesengebirge vor; das erste von diesem stammende Exemplar zeigt die Massenhaftigkeit des Auftretens des im Bruche fettglänzenden, gelb gefärbten Minerals, das zweite einen grossen, vorzüglich ausgebildeten Krystall, eine oktaëderähnliche Pyramide mit unter-

geordneten Flächen einer hemiëdrisch ausgebildeten (32) ditetragonalen. Ebenfalls auf Quarz findet sich der Sch. in nicht unbedeutender Menge auf den Zinnerzgängen des sächsisch-böhmischen Erzgebirges, zum Theil in denselben oktaëderähnlichen, zum Theil in spitzeren Pyramiden, mit bräunlicher Farbe und in kleineren, meist zu zusammenhängenden Krusten vereinigten Krystallen. Dagegen besitzen nur wenige Sammlungen ein anderes Vorkommen auf Zinnerz-lagerstätten, nämlich die zuletzt aufgestellten, blass gelblichen grossen Krystalle von Finnland. Der erzgebirgische Sch. bildet ein Zersetzungsprodukt eines auf denselben Gängen vorkommenden Minerals, des schwarzen, halbm metallisch glänzenden **Wolframit**, welcher aus wolframsaurem Eisen und Mangan besteht. Dieser tritt entweder im Quarz in blätterigen und stengeligen derben Massen, oder in grossen freien Krystallen auf, der Combination eines stumpfwinkligen, stark gestreiften Prismas mit Domen und Hemipyramiden des monosymmetrischen Systems. Ausser im Erzgebirge ist der W. noch in schönen, meist an beiden Enden ausgebildeten tafelförmigen Krystallen, mit blaugrünem Beryll (Aquamarin) in Sibirien gefunden worden, aber nur in wenigen Exemplaren, deren schönstes, aus der Sammlung des Herzogs von Leuchtenberg stammend, hier aufgestellt ist.

Den wolframsauren Salzen stehen in chemischer Beziehung am nächsten die uransauren, die **Uranate**, von denen nur eines in der Natur in einigermaßen erheblicher Menge, aber nur an wenigen Orten vorkommt, der **Uraninit**, oder wegen der schwarzen, pechartig glänzenden Bruchflächen »Uranpecherz« genannt, in grossen traubigen Massen auf einigen Erzgängen Sachsens und Böhmens einbrechend.

- (32) Von diesen Salzen derjenigen Metallsäuren, deren Verbindungen Analogien mit den neutralen schwefelsauren Salzen darbieten und deshalb nach jenen eingereiht werden mussten, kehrt die systematische Reihenfolge nun zu den Sulfaten zurück, indem nunmehr die basischen Sulfate und Chromate sich anschliessen, von welchen am Schlusse dieser Abtheilung die folgenden aufgestellt sind: **Brochantit**, basisch schwefelsaures Kupfer, dunkelgrüne Krystalle auf hellgrünem Malachit vom Ural aufgewachsen; **Linarit**, neben Kupfer noch Blei enthaltend, prachtvolle azurblaue Krystalle auf dem Quarz eines englischen Galenitganges; **Phönizit**, basisch chromsaures Blei, rothe zusammengehäufte Tafeln auf Quarz von dem Krokoitvorkommen des Urals; **Vauquelinit**, das basische Chromat von Blei und Kupfer, gelbgrüne Ueberzüge auf Quarz von der Fundstätte des brasilianischen Krokoit. Zu den basischen schwefelsauren Salzen gehört endlich auch der
- (33) an erster Stelle der nächsten Abtheilung befindliche **Euchlorin**, eine Verbindung der Sulfate von Kupfer, Kalium und Natrium, welche in lebhaft grün gefärbten kleinen Krystallen mit blauem Kupfervitriol auf Laven des Vesuv vorkommt.

Von den wenigen Verbindungen schwefelsaurer und kohlensaurer Salze ist als Beispiel der **Hanksit** aufgestellt, ein hexagonal krystallisirendes Natronsalz jener beiden Säuren, welches in grossen tafelförmigen Krystallen auf californischen Salzlagern vorkommt.

Eine sehr grosse Reihe bilden dagegen die wasserhaltigen Sulfate, die Verbindungen schwefelsaurer Salze mit bestimmten Mengen sogenannten Krystallwassers, welches dieselben beim Erhitzen, manche sogar in trockener Luft verlieren, um so leichter, je wasserreicher sie sind. Ein solches an der Luft verwitterndes

Salz ist z. B. der **Mirabilit**, das wasserhaltige Natrium- (33)
sulfat oder Glaubersalz, welches in grossen farblosen
Krystallen (Geschenk des Herrn Professor Fugger in
Salzburg) als Neubildung in den Grubenbauen einiger
alpiner Steinsalzlagerstätten zu finden ist.

Weitaus das verbreitetste Mineral der erwähnten
Reihe ist aber das Hydrat des schwefelsauren Cal-
ciums, der **Gyps**, der gewöhnliche und in mächtigen
Schichten als Gestein auftretende Begleiter des Stein-
salzes. Der Hauptmasse nach derbe körnige Ablager-
ungen bildend, erscheint er auf den Spalten der
salzführenden Schichten in oft grossen und schön aus-
gebildeten Krystallen, entstanden durch Auflösen des
Salzes in eingedrungenem Wasser und Verdunstung
des letzteren auf jenen Spalten. Dieses Vorkommen
auf dem ursprünglichen körnigen Gyps zeigen die
beiden ersten, alpinen Stücke, das eine lange Prismen
mit einer Hemipyramide, das zweite die Combination
mehrerer Prismen mit einer fast horizontalen End-
fläche, ferner die nadelförmigen Krystalle von Eis-
leben, und demselben gehören auch an die schönen
thüringischen Krystalle, von denen einer hier, andere
in der Krystallsammlung (i), und die grössten im Wand-
schrank IX, woselbst sich noch eine Reihe anderer
Gypsvorkommen befindet, untergebracht wurden. Kry-
stalle mit vorherrschender Hemipyramide finden sich
auf gypshaltigem Thon aus dem badischen Schwarz-
walde und auf Braunspath eines Erzganges in Ungarn.
Sehr schöne Zwillinge zeigt die prachtovolle Schaustufe
in der Frontvitrine, welche ebenso, wie eine kleinere
mit prismatisch ausgebildeten Zwillingen in der syste-
matischen Reihe, aus dem Schwefellager Siciliens
stammt. Während die auf Spalten aufgewachsenen
G.-Krystalle gewöhnlich einen prismatischen Habitus

- (33) besitzen, bilden die sicilianischen mit ihren gerundeten Endflächen bereits den Uebergang zu den linsenförmigen, eingewachsen in Thon oder körnigen Gyps vorkommenden, stets stark gerundeten und zu Zwillingen verbundenen Krystallen, wie sie am bekanntesten vom Montmartre bei Paris sind, ebenso gross und noch besser durchsichtig sich aber in Norditalien finden; die aufgestellten Exemplare dieser beiden Vorkommen sind zum Theil durch spiegelnde Spaltungsflächen begrenzt, während eine Gruppe kleinerer Krystalle derselben Ausbildung aus Böhmen dieselben ganz unverletzt zeigt. Körnige Gypse, zum Theil weiss (Alabaster), zum Theil röthlich, sind vorhanden aus Franken, Ungarn und Italien, faseriger (ausgezeichnetes Beispiel für den sogenannten »Seidenglanz« parallelfaseriger Aggregate) aus England.

Die Verbindung des Magnesiumsulfates mit einem Molekül Wasser, der **Kieserit**, ist einmal in gelblichen krystallinischen Massen, in denen auch einige ausgebildete Krystalle zu erkennen waren, auf einer der alpinen Salzlagerstätten vorgekommen; in viel grösserer Menge findet er sich auf dem bekannten Salzlager von Stassfurt in derben weissen Massen (letzteres Vorkommen s. Wandschrank IX). Mit der siebenfachen Menge Wasser verbunden bildet dasselbe Sulfat den **Epsomit** oder das Bittersalz, welches sich als Absatz gewisser Quellen (Bittersalzquellen) in kleinkrystallinischen Ueberzügen oder faserigen Aggregaten auf Gesteinsspalten findet. Nach derselben chemischen Formel, nur mit anderen Metallen an Stelle des Magnesiums, sind zusammengesetzt: der **Goslarit** oder Zinkvitriol, aus der Oxydation von Zinkblende hervorgegangene Stalaktiten aus den Gruben im Rammelsberge am Harz; der **Melanterit** oder Eisenvitriol, in derselben Weise

aus Schwefeleisen entstanden, traubige grüne Aggregate (33) oder, wie das zweite Exemplar, rhomboëderähnliche Krystalle, oberflächlich durch Bildung von Eisenhydroxyd gebräunt und verwittert; der **Fauserit**, eine Mischung von Manganvitriol und Bittersalz, bildet blassrothe Stalaktiten, den ebenfalls durch einen Mangangehalt zuweilen röthlich gefärbten des Zinkvitriols ähnlich. Einen geringeren Wassergehalt, als die vorhergehenden Salze, besitzt der schön blaue Kupfervitriol, mit welchem die 33. Abtheilung schliesst.

Ein wasserhaltiges basisches Sulfat von Kupfer (34) und Calcium ist der in lebhaft grünlich blau gefärbten tafelförmigen kleinen Krystallen in Ungarn vorgekommene **Herrengrundit**. In mehreren Verhältnissen vereinigt sich mit Schwefelsäure das Eisenoxyd zu wasserhaltigen Salzen, welche als Oxydationsprodukte von Schwefelkies namentlich in Chile in grösseren Mengen vorkommen; solche sind der blassviolette **Coquimbit**, der damit gemengte gelbe **Copiapit**, ferner der faserige gelbgrüne **Fibroferrit**. Zu den analogen Thonerdeverbindungen gehört der in weissen Knollen in sedimentären Sandschichten vorkommende **Aluminit**.

Während die bisherigen wasserhaltigen Sulfate einfache Salze einer Base oder Mischungen solcher in wechselndem Verhältnisse waren, sind die nun folgenden Doppelsalze, d. h. sie enthalten zwei (einige noch mehr) verschiedenartige Metalle in bestimmtem Atomverhältniss. Der **Syngenit**, eine Verbindung von Calcium- und Kaliumsulfat, erscheint in langen farblosen Tafeln gemengt mit dem hexaëdrischen Sylvin von Galizien; der **Blödit**, ein Doppelsalz von schwefelsaurem Magnesium und Natrium, in derben gelben Partien in einer röthlichen Salzmasse des Lagers von Hall in Tirol und in herrlichen farblosen Krystallen

- (34) auf dem Salzlager bei Stassfurt (letzteres Vorkommen s. im Wandschrank IX); ebenda der **Pikromerit**, aus Kalium- und Magnesiumsulfat zusammengesetzt, in körnigen krystallinischen Aggregaten. Drei Basen, Kali, Magnesia und Kalkerde, enthält der in faserigen Massen, welche durch beigemengtes Eisenoxyd roth gefärbt sind, auf Steinsalzlager vorkommende **Polyhalit**.

Eine besonders wichtige Gruppe unter den wasserhaltigen Doppelsalzen der Schwefelsäure bilden die Alaune, als Basen Thonerde und entweder Kali oder Ammoniumoxyd enthaltend; ersteres der **Kalialaun**, der in einem weissen Aggregat kleiner Kryställchen sicilischer Herkunft aufgestellt ist, letzteres der **Ammoniakalaun**, welcher faserige Massen im Braunkohlenthon bildet. Diesem schliesst sich der weisse feinfaserige **Pickingerit** an, eine alaunartige Verbindung von Aluminium- und Magnesiumsulfat. Der **Alunit** oder Alaunstein enthält dieselben Bestandtheile, wie der Kalialaun, aber weniger Schwefelsäure, ist also ein basisches Salz; er kommt in krystallinisch-körnigen derben Massen von poröser Beschaffenheit vor, in deren Hohlräumen das Mineral in kleinen Rhomboëdern auskrystallisirt erscheint. Die entsprechende Eisenoxydverbindung ist der **Jarosit**; dieser bildet Drusen kleiner glänzender Rhomboëder von grünlich brauner Farbe.

Ein für die auf gewissen Steinsalzlagerstätten vor sich gegangenen chemischen Prozesse besonders wichtiges Mineral ist endlich der **Kainit**, die wasserhaltige Verbindung von Magnesium und Chlorkalium, welcher sich aus den als Begleiter des Steinsalzes ursprünglich gebildeten Mineralien Carnallit und Kieserit durch Wechselersetzung unter dem Einflusse eingedrungenen Wassers gebildet hat. So findet derselbe sich in Stass-

furt in weissen oder gelblichen Lagen von feinkörniger (34) Textur oder in, durch Eisenoxyd ebenso, wie der begleitende Carnallit, roth gefärbten, dick tafelförmigen Krystallen (s. auch Wandschrank IX).

Die Aluminate

sind salzartige Verbindungen von Thonerde mit stärkeren Basen, denen gegenüber das Aluminiumoxyd die Rolle einer Säure spielt; dasselbe gilt für das Eisenoxyd, welches sich mit denselben Basen zu entsprechend zusammengesetzten **Ferraten** verbindet. Die in der Natur vorkommenden Substanzen dieser Art bilden eine Gruppe regulär krystallisirender Mineralien, welche nach einem besonders wichtigen Gliede derselben, dem **Spinell**, gewöhnlich die »Spinellgruppe« genannt wird. Dieses Mineral ist das Aluminat des Magnesiums und findet sich in Oktaëdern krystallisirt besonders in metamorphosirten magnesiahaltigen Kalksteinen eingewachsen. Wegen seiner grossen Härte werden die schön roth gefärbten sogenannten »edlen Spinelle« (s. Krystallsammlung c), welche aus dem Gestein herausgewittert sich in Sanden auf secundärer Lagerstätte finden, als Edelsteine geschätzt. Hell blau gefärbte Oktaëder, im krystallinischen Kalk eines schwedischen Vorkommens, eröffnen die systematische Reihe als Beispiel eines von anderen Metallen freien und deshalb hellfarbigen Spinells. Meist enthält derselbe jedoch Eisen, als Oxydul die Magnesia, als Oxyd die Thonerde theilweise ersetzend, und ist dann dunkelgrün, manchmal sogar schwarz gefärbt; derartige Eisen-spinelle bezeichnet man als **Pleonast**. Hierzu gehören die Varietäten, welche in den metamorphischen Kalken des Fassathals und gewisser vulkanischer Auswürflinge am Vesuv in schwarzen Oktaëdern, begleitet von einem

- (34) grünen Mineral der Augitgruppe, vorkommen, ferner die bis zollgrossen Combinationen von Oktaëder mit Dodekaëder und Ikositetraëder aus den krystallinischen Kalken der nordamerikanischen Gneissformation, in welchen, wie ein vorhergehendes Exemplar zeigt, auch roth gefärbter Spinell, begleitet von Graphit und gelbem Chondrodit, eingewachsen erscheint. Eine in Talkschiefern des Ural in grünen Oktaëdern auftretende Varietät hat man als »Chlorospinell« bezeichnet. Das Aluminat des Zinks ist der **Zinkspinell**, Gahnit oder Automolit, von welchem ein schön blau gefärbter Krystall sich in der Fenstervitrine c befindet, während er hier durch eine sehr eisenreiche (mit Magneteisenerz verwachsene) und daher schwarze Varietät, den **Kreittonit**, vertreten wird; dieser kommt in Quarz eingewachsen auf der Magnetkieslagerstätte des bayerischen Waldes in Combinationen von Oktaëder mit Dodekaëder vor, von welchen das grösste bis jetzt aufgefundene Exemplar in der Frontvitrine neben Abtheilung 27 aufgestellt ist. Dass die beim eigentlichen Spinell so häufige Zwillingsverwachsung (s. S. 23) sich auch beim K. wiederfindet, zeigt der a. a. O. erwähnte Zwilling in der Krystallsammlung. Ein Zinkspinell mit einem hohen Mangangehalt ist der **Dyslyit**, welcher in schwarzen Oktaëdern auf einem dunkelbraunen Mangansilikat der bekannten Rothzinkerz-Lagerstätte von Franklin in Nordamerika eingewachsen erscheint. Ebendasselbst kommt in noch grösserer Menge und besser krystallisirt ein anderes Spinellmineral vor, welches die Verbindung von Eisenoxyd mit Eisenoxydul, Manganoxydul und Zinkoxyd darstellt, der nach der Fundstätte genannte **Franklinit**; wie das letzte Exemplar zeigt, sind die oktaëdrischen Krystalle desselben zuweilen sehr gross.

Auf ihn folgt der **Chromit** oder das Chromeisenerz, (35) eine Verbindung von Chromoxyd und Eisenoxyd einerseits mit Eisenoxydul und Chromoxydul andererseits, welche meist im Serpentin in derben schwarzen Aggregaten z. B. in Schlesien und im Ural vorkommt, selten in kleinen oktaëdrischen Krystallen, wie an einem Fundort in Nordamerika. Die sehr kleinen, aber glänzenden Oktaëder des auf einer schwedischen Manganerzlagstätte sich findenden **Jakobsit** enthalten Eisenoxyd, Manganoxyd und Manganoxydul in dem einem Spinell entsprechenden Verhältniss, während die ebenso kleinen, metallglänzenden schwarzen Kryställchen derselben Form in einem krystallinischen Kalkstein des Kaiserstuhls das reine Ferrat des Magnesiums, daher **Magnoferrit** genannt, darstellen. Das letzte Glied der Spinellreihe ist die Verbindung von Eisenoxyd mit Eisenoxydul, der **Magnetit** oder das Magneteisenerz, das wichtigste wegen seiner grossen Verbreitung in vielen Gesteinen und vor allem wegen seines Vorkommens in Lagern, welche allein aus diesem werthvollsten, weil an Metall reichsten, unter sämtlichen Eisenerzen bestehen. In der Auswahl der hier aufgestellten Vorkommen sind diejenigen besonders berücksichtigt, an welchen das Mineral in Krystallen auftritt; die Form dieser ist am häufigsten die oktaëdrische, nicht selten aber auch das Dodekaëder, endlich kommen auch sehr flächenreiche und complicirte Combinationen vor, welche zu schönsten des regulären Systems gehören. Ganz besonders bevorzugt sind in dieser Beziehung die Alpen, in deren krystallinischen Schiefergesteinen, besonders auf Drusen im Chloritschiefer, sich an mehreren Stellen derartige Krystallisationen finden, welche in keiner anderen Sammlung annähernd in gleicher Vollständigkeit und Schönheit vertreten sind, wie in der unserigen. Wohl

- (35) das ausgezeichnetste derartige Vorkommen ist das an erster Stelle befindliche des Hollersbachthales in Salzburg, stark glänzende Combinationen des Oktaëders mit Hexakisoktaëder auf gelbgrünem Epidot, während ein älteres Vorkommen aus demselben Tauernthale in Kalkspath eingewachsene Dodekaëder zeigt, begleitet von hellgrünem Diopsid, gelbem Sphen und dunkelgrünem Chlorit. In einem benachbarten Thale wurden früher grosse, sehr regelmässig ringsum ausgebildete Dodekaëder, eingelagert in weissen Asbest, gefunden. Während die vorhergehenden Krystalle aufgewachsen sind, erscheinen sehr häufig in den Chloritschiefern jenes Theiles der Centralkette Magnetit-Oktaëder eingewachsen, wie zwei Beispiele aus den salzburger und tiroler Alpen lehren. Den letzteren gehören ferner zwei Vorkommen aufgewachsener Krystalle an, von denen eines wohl die flächenreichsten je beobachteten Magnetitkrystalle geliefert hat, denn die des ersteren hier aufgestellten sind Combinationen der einfachsten Formen des regulären Systems mit nicht weniger als sechs verschiedenen Vierundzwanzigflächern. Dem einen derselben entstammt auch der schönste in der Krystallsammlung aufgestellte Krystall (s. S. 21), sowie auch von den im Folgenden erwähnten alpinen Fundorten dort hervorragende Exemplare vorhanden sind. Zu den complicirteren Combinationen des Minerals gehören ferner diejenigen des Dodekaëders mit einem Hexakisoktaëder und einem Ikositetraëder, welche im Fassathale an einer Stelle gefunden wurden. Einfache Oktaëder finden sich aufgewachsen besonders glänzend auf dem Gneiss des Binnenthals in der Schweiz, in Chloritschiefer eingewachsen bei Zermatt. Ein bekanntes Vorkommen schöner Dodekaëder von M. mit gestreiften Flächen durch alternirende Ausbildung mit

dem Oktaëder ist das von Traversella; an dem hier (35) aufgestellten Handstücke zeigt ein Theil der in Kalkspath eingewachsenen Krystalle jene Form, ein anderer aber die sehr seltene (nur in wenigen Exemplaren existirende) Combination des Dodekaëders mit demjenigen Hexakisoktaëder, welches häufig am Granat vorkommt. Als Beispiele ausseralpiner Fundorte folgen nun: sehr glänzende aufgewachsene Dodekaëder aus einer schwedischen Magneteisenerzlagstätte; zwei russische Vorkommen, von denen das eine das Auftreten des M. in unregelmässigen Partien in einem Feldspathgestein, das andere den derben feinkörnigen M. zeigt, wie er als Eisenerz Lager von meist linsenförmiger Gestalt bildet; die beiden letzten Exemplare endlich lassen erkennen, dass die Oktaëder des Minerals in den uralischen Chloritschiefern genau so sich finden, wie in den tiroler Alpen, nämlich in etwas matteren Krystallen ein- und in glänzenderen Krystallen aufgewachsen.

Von den Mineralien der Spinellgruppe durch seine Krystallform verschieden ist der **Chrysoberyll**, das Aluminat des Berylliums. Dieser bildet rhombische Tafeln, welche fast immer zu Zwillingen oder Drillingen verbunden sind und sich im letzteren Falle unter Winkeln von 60^0 durchkreuzen, so dass Formen von vollkommen hexagonalem Habitus erscheinen, deren Tafelfläche jedoch durch ihre sich unter jenem Winkel kreuzende Streifung die Zusammensetzung erkennen lässt. Dies ist z. B. der Fall mit den hellen, grüngelben Tafeln in einem mährischen Glimmerschiefer, jedoch an den smaragdgrünen grossen Krystallen aus dem Ural, welche mit dem Varietätennamen »Alexandrit« belegt wurden, noch deutlicher, weil hier zu der dreiseitig gestreiften Basis grosse Pyramidenflächen hin-

- (35) zutreten und an den Kanten beider die Zwillingsgrenzen auch durch einspringende Kanten sichtbar werden. Ausser der hier aufgestellten kostbaren Stufe dieses Vorkommens enthält die Krystallsammlung (s. S. 39) noch eine Reihe von isolirten Exemplaren desselben. Das dritte Handstück, ein nordamerikanischer Granit, enthält mehrere gelbgrüne, dick tafelförmige Krystalle, deren grösster besonders deutlich die Drillingsstreifung zeigt.

Die Borate

oder borsauen Salze schliessen sich wegen der Aehnlichkeit, welche das Bor mit dem Aluminium besitzt, am nächsten an die Aluminate an. Den Uebergang zu denselben bildet das letzte Mineral dieser Abtheilung, der grünlich schwarze, faserige **Ludwigit**, eine Verbindung des Ferrates von Magnesium mit einem Borat desselben Metalles.

- (36) Mit der folgenden Abtheilung beginnen nun die eigentlichen borsauen Salze und zwar mit dem bräunlich weissen faserigen **Sussexit**, einem Mangan-Magnesiumborat, welches als Begleiter des Rothzinkerzes in Nordamerika vorkommt. Eine zugleich eine geringe Menge Chlor enthaltende Verbindung der Borsäure mit Magnesia ist der **Boracit**, dessen Bildung an diejenige der Steinsalzlager geknüpft ist. Während er in demjenigen von Stassfurt vorwiegend in derben, an anderer Stelle eingereihten Massen vorkommt, findet er sich in der Gegend von Lüneburg in grauem oder röthlichem Gyps und Anhydrit eingewachsen in ringsum ausgebildeten Krystallen von hemiëdrisch regulärer Form, deren Haupttypen, mit vorherrschendem Hexaëder, Dodekaëder und Tetraëder, hier durch drei Handstücke vertreten sind. Eine grössere Reihe iso-

lirter Krystalle enthält die Krystallsammlung (d) und (36) zwar nicht nur von diesem Fundorte, sondern auch von Stassfurt, wo neben den derben Massen in den löslichen Salzen des Lagers auch krystallisirter B., zum Theil durch einen Eisenoxydulgehalt grünlich gefärbt, gefunden wird.

Eine grössere Gruppe bilden die krystallwasserhaltigen borsauren Salze, von denen der **Pinnoit** dadurch dem vorigen Mineral am nächsten steht, dass er ebenfalls Magnesia als Base enthält; derselbe kommt in den boracitführenden Schichten des Stassfurter Steinsalzlagers in derben Massen von lebhaft gelber Farbe vor, auf denen als grosse Seltenheit von Herrn Professor O. Luedecke auch farblose quadratische Krystalle des Minerals entdeckt wurden; eines der wenigen derartigen Exemplare ist das hier aufgestellte, welches wir dem Genannten verdanken. Das technisch wichtigste Mineral dieser Reihe ist der **Borax** oder Tinkal, das wasserhaltige borsaure Natron, welches aus den sogenannten Boraxseen auskrystallisirt sich noch fortwährend bildet, z. B. in einem californischen, wo bis 10 cm lange und fast ebenso dicke Prismen gefunden werden (s. auch Krystallsammlung i). Das schönst krystallisirte wasserhaltige Borat des Calciums ist der **Colemanit**, welcher in neuerer Zeit auf den boraxhaltigen Salzlagerstätten Californiens in prachtvollen Krystalldrusen gefunden wurde. Ein anderes Calciumborat, der **Pandermit**, und der ausserdem Natrium enthaltende **Boronatrocalcit** kommen nur in dichten oder fein faserigen Massen vor und haben nur eine technische Bedeutung, als Materialien zur Boraxfabrikation, daher sie in der Aufstellung technisch wichtiger Mineralstoffe (im Wandschrank XXV) Berücksichtigung fanden.

(36)

Die Arsenite und Antimonite

d. h. die Salze der arsenigen und antimonigen Säure sind in der Natur nur durch einige wenige, sehr seltene Substanzen vertreten, von denen nur eine einzige, der **Nadorit**, ihrer chemischen Zusammensetzung nach sicher bekannt ist. Dieses auf Antimonbleierzgängen in Algier in braunen, mit gelbem Antimonocker bedeckten, tafelförmigen Krystallen vorgekommene Mineral ist ein chlorantimonigsaures Bleisalz.

Die Phosphate, Arseniate u. s. w.

Die Salze der Phosphorsäure, Arsensäure, Antimonsäure, Vanadinsäure, Niobsäure und Tantalsäure, von denen namentlich die ersten sehr zahlreich in der Natur vorkommen, stehen unter einander in so nahen Beziehungen, dass sie in einer Klasse zusammengefasst werden müssen, welche eine Anzahl wasserfreier und eine erheblich grössere Zahl wasserhaltiger Salze in sich begreift. Zu den einfachst zusammengesetzten Verbindungen der ersten Art gehört der **Berzeliit**, ein arsensaures Salz von Calcium, Magnesium und Mangan, welches in lebhaft gelb gefärbten Aggregaten in krystallinischem Kalk Schwedens vorkommt.

Eine übereinstimmend krystallisirte und zusammengesetzte Gruppe bilden die drei folgenden Mineralien: der **Beryllonit**, phosphorsaures Beryllium und Natrium, welcher durch einen flächenreichen Krystall in der Fenstervitrine h vertreten ist. In etwas grösserer Menge findet sich in grobkörnigen Granitgängen, im bayerischen Walde und an einem Orte in Nordamerika, der **Triphylin**, phosphorsaures Lithium, Eisen und Mangan, in grossblättrigen graublauen Massen, am erstgenannten Orte sehr selten auch in breitprismatischen Krystallen (wie ein solcher als erstes Exemplar aufgestellt

ist), welche jedoch verwittert und in ein dunkelbraunes (36) wasserhaltiges Phosphat umgewandelt sind. Der **Lithiophil** ist die entsprechende eisenfreie Lithium-Manganverbindung und tritt in lachsfarbigem derben Massen auf einem Gange in Nordamerika auf, wo er mit verschiedenen anderen neuen Phosphaten von den Herren Professoren Brush und Dana entdeckt wurde (die in unserer Sammlung befindlichen Exemplare dieses Vorkommens verdankt dieselbe den genannten Herren).

Auf den Syenitgängen des südlichen Norwegens findet sich das phosphorsaure Yttrium, der Ytterspath oder **Xenotim**, in flachen tetragonalen Pyramiden von graubrauner Farbe und matter Oberfläche; die ungewöhnlich reiche Stufe zeigt eine Anzahl solcher Pyramiden von 1—2 cm Seitenkante. Ein ebenfalls seltenes Mineral ist das Cerphosphat, **Monazit** genannt wegen seines sehr vereinzelt Vorkommens in gewissen Graniten und Syeniten; es bildet hier tafelförmige braune Krystalle, von denen mehrere eines neueren norwegischen Vorkommens in der Fensteritrine i und ein im uralischen Granit eingewachsener hier aufgestellt sind; während aber diese im Gestein vorkommenden M. meist mattflächig und undurchsichtig sind, kommen aufgewachsen in den Spalten der alpinen krystallinischen Schiefer mehrorts kleinere, aber durchsichtige, glänzende und flächenreiche Krystalle von gelber Farbe vor, welche man früher ihres abweichenden Aussehens halber für ein besonderes Mineral hielt und als »Turnerit« bezeichnete; sehr schöne, lebhaft gefärbte Krystalle dieser Varietät befinden sich neben den glänzenden Rutilprismen auf der ersten hier aufgestellten Druse, einige hellere auf Albit und Quarz aufgewachsen auf der zweiten, beide aus den Schweizer Alpen. Das dem Xenotim ent-

- (36) sprechende niob- und tantalsaure Salz des Yttriums bildet schwarze quadratische, in eine spitze Pyramide auslaufende Prismen in rothem Feldspath und führt den Namen **Fergusonit**. Eine Gruppe weiterer, nach analoger chemischer Formel zusammengesetzter Körper bilden das antimonsaure Antimonoxyd, der **Cervantit** oder Antimonocker, ein gelbes erdiges Oxydationsprodukt des Antimonglanzes, und das vanadinsaure Wismuthoxyd, der in kleinen braunen glänzenden Prismen krystallisirte **Pucherit**.

Zum Theil ihrer chemischen Natur nach noch nicht genügend erforschte Substanzen sind die folgenden in regulären Oktaëdern krystallisirten seltenen Mineralien: **Koppit**, niobsaures Cer, Calcium, Eisen u. s. w. enthaltend, dunkelbraune Kryställchen, neben schwarzen Oktaëdern von Magnoferrit in einem körnigen Kalk des Kaiserstuhls; **Pyrochlor** mit denselben Bestandtheilen und ausserdem Titan- und Thorsäure, durch einen fast 1 cm grossen dunkelbraunen Krystall, eingewachsen in uralischem Granit, vertreten (der naheverwandte **Pyrrhit** ist beim Turmalin in Abtheilung 43 aufgestellt). In demselben Gestein findet sich endlich noch eine Verbindung von niobsaurem und uransaurem Eisen, Yttrium und Cer, der **Samarskit**, in schwarzen rhombischen Krystallen.

Weit einfacher zusammengesetzt sind endlich die säurereichsten Salze derartiger Metallsäuren, nämlich der **Tantalit**, das tantalsaure Eisenoxydul, und der **Niobit** oder Columbit, das niobsaure Salz derselben Base. Ersterer findet sich in schwarzen Krystallen (s. auch S. 39) in einem grobkörnigen Granit Finnland's, letzterer kam früher in den jetzt verlassenen Steinbrüchen der Pegmatitgänge im bayerischen Walde vor, von welchem Fundorte zwei Exemplare aufgestellt

sind: eine Gruppe langer dünner Tafeln in Feldspath (36) eingewachsen und zwei dickere, mit einander verwachsene grosse Krystalle auf Quarz und Beryll. Diesen folgt eine Gruppe ganz ähnlich ausgebildeter Krystalle eines norwegischen Vorkommens. In demselben Verhältniss der Säure zur Base zusammengesetzt ist auch das vanadinsaure Blei, der **Dechenit**, welcher in trau- bigen Aggregaten sehr kleiner Krystalle von rother Farbe auf einem Sandstein in der Pfalz als Seltenheit vorkommt.

Die ganze folgende Abtheilung wird von dem (37) wichtigsten und verbreitetsten aller phosphorsauren Salze eingenommen, dem **Apatit**, einer Verbindung von Calcium, Phosphorsäure und einer geringen Menge Chlor oder Fluor. Die schönsten und flächenreichsten Krystalle dieses Minerals sind diejenigen, welche als jüngere Bildung auf den Klüften der krystallinischen Schiefer der Centralalpen aufgewachsen sich gebildet haben, namentlich die Vorkommen aus der Umgegend des Venedigers und aus den Zillerthaler Alpen. Zu den ersteren gehören die wasserhellen Combinationen der an den genannten Fundorten stets vorherrschenden Basis mit Prisma und einer Reihe hexagonaler Pyramiden, welche mit hellgrünem Amianth und dunklem Epidot im Untersulzbachthal vorgekommen sind; ihnen schliessen sich die etwas weniger durchsichtigen Krystalle aus dem Rauris an, mit dunkelgrünem, feinschuppigem Chlorit auf Pistazitschiefer aufgewachsen. Wie übereinstimmend gewisse Mineralassociationen auf beiden Seiten der Hochtauernkette wiederkehren, zeigt die Vergleichung eines neuen, hier aufgestellten Vorkommens von Prägratten, südlich vom Grossvenediger, mit dem nördlichen des Sulzbachthales: dieselben wasserhellen Apatitkrystalle, der gleiche hellgrüne Amianth,

- (37) wie dort Epidot, aber in dünneren Krystallen und daher hell gelbgrün durchsichtig, derselbe weisse Albit, hier in reichlicherer Menge, als auf dem ersten Stücke, und Alles dies auf ganz übereinstimmendem Gestein, einem hellgrünen Chloritschiefer. In allen Sammlungen verbreitet sind die flächenreichen, ebenfalls nach der Basis dick tafelartigen Krystalle, meist etwas milchig getrübt, aus den Zillerthaler Alpen, von denen eine Reihe isolirter Exemplare in der Fenstervitrine f enthalten ist; in der systematischen Sammlung sind, um ihr Vorkommen auf dem Gneiss zu zeigen, zwei Stücke aufgestellt, eines mit grünlichweissen Tafeln, begleitet von Periklin, das andere mit durchsichtigen, blass violett gefärbten Krystallen auf Adular. In einer ganz anderen Art, nämlich eingewachsen in den hellgrünen Talk als sogenannter »Spargelstein«, findet sich der Apatit noch an einer anderen Stelle der Zillerthaler Alpen, in Form rundlicher Knollen, seltener langer Prismen, von grünlichgelber Farbe. Mit den vorbeschriebenen aufgewachsenen Krystallen stimmt dagegen vollkommen überein ein älteres Vorkommen vom Gotthardt, nur sind die weissen, zahlreich neben Quarz aufgewachsenen Krystalle durchschnittlich kleiner. Technisch wichtig sind die Ablagerungen derben A.'s, gewöhnlich »Phosphorit« genannt, von welcher Varietät einige für die Industrie besonders in Betracht kommende im Wandschrank XXV aufgestellt sind. Hier beginnt die Reihe der ausseralpinen Apatite ebenfalls mit einem Phosphorit aus Bayern, welcher ein chemisches Interesse dadurch darbietet, dass er an Stelle von Chlor eine geringe Menge Jod enthält. Fluorapatite sind es stets, welche im Granit und auf den wesentlich an granitische Gesteine geknüpften Zinnerzlagerstätten auftreten; Beispiele derartiger Vorkommen

bietet eine Granitdruse aus dem Fichtelgebirge (Geschenk des Herrn Professor Oebbeke in Erlangen), welche ganz mit kleinen grünlichen A.-Täfelchen bedeckt ist, ferner zwei Drusen aus sächsischen Zinnerzgängen mit violetten resp. farblosen Krystallen, von denen namentlich die der zweiten, Combinationen zwölfseitiger Prismen mit Basis und mehreren Pyramiden, sich durch Schönheit und Glanz der Flächen auszeichnen, endlich tief blau gefärbte kleine Krystalle in einer Höhlung eines grobkörnigen Ganggranites aus Böhmen. Spanien ist durch zwei sehr bekannte A.-Vorkommen vertreten, die gelben durchsichtigen Krystalle des Spargelsteins von Murcia und die weissen, etwas faserigen, dichten Aggregate des Phosphorits von Estramadura, welcher wegen seiner Reinheit sehr geschätzt ist. Ebenfalls für die technische Verwendung wichtig sind die norwegischen und das erste der hier aufgestellten russischen Apatite; erstere sind theils derbe ölgrüne Massen, theils grosse weisse oder fleischrothe hexagonale Prismen, die einen mit der Pyramide, die anderen nur mit der Basis als Endigung. Der russische Phosphorit bildet dunkelgrüne im Thon vorkommende Kugeln, deren Inneres radialfaserige Textur besitzt. Die mannigfachen interessanten A.-Vorkommen des Urals und Sibiriens sind durch die Bestände der Leuchtenberg'schen Sammlung in grosser Vollständigkeit vorhanden; von ihnen wurden zur Aufstellung gewählt: trübe Prismen und stengelige Aggregate des magnesiahaltigen sogen. »Talkapatits«; zwei Exemplare glänzender brauner prismatischer Krystalle im krystallinischen Kalk, das eine aus dem Ilmengebirge, das andere von Slatoust; ausgezeichnete farblose und durchsichtige Prismen, combinirt mit Basis, drei hexagonalen Pyramiden und dem 2. Prisma, eingewachsen in

- (37) den Glimmerschiefer der Smaragdgruben; endlich vom Baikalsee einen grossen blaugrünen Krystall, Combination des Prismas mit der Pyramide. Ganz ähnliche Vorkommen sind diejenigen des grünen A., auch »Moroxit« genannt, in Nordamerika, von welchem ein Exemplar mit in krystallinischen Calcit eingewachsenen Prismen und ein loser Krystall von hellerer Farbe den
- (38) Schluss der Abtheilung bilden. An den Apatit schliesst sich eine Reihe ähnlich zusammengesetzter und mit ihm gleich krystallisirender Salze an, von welchen das nächstverwandte der **Polysphärit** ist, braune, innen faserige Kugeln, mit Quarz auf Bleiglanz aufgewachsen, deren Zusammensetzung einer Mischung des vorhergehenden und des folgenden Minerals entspricht, d. h. einem Chlorapatit, dessen Calciumgehalt grossentheils durch Blei ersetzt ist. Weit häufiger ist die reine Bleiverbindung, der **Pyromorphit**, je nach seiner durch Beimengungen hervorgebrachten Färbung Grün- oder Braunbleierz, wegen des häufigen Vorkommens in lebhaften Farben auch Buntbleierz genannt. Dieses Mineral hat sich in Folge der Anwesenheit phosphorsäurehaltiger gelöster Stoffe bei der Zersetzung des Galenit auf manchen Bleierzlagerstätten in grosser Menge gebildet. Die Uebereinstimmung seiner Form mit derjenigen des Apatits zeigen am besten die auf Keupersandstein aufgewachsenen, grüngelben Krystalle des ersten, bayerischen Vorkommens, Combinationen des hexagonalen Prismas mit Basis und Pyramide. In allen Sammlungen verbreitet sind die schönen Grünbleierze des alten Bergbaues von Hofgrund im Schwarzwalde, von wo Handstücke theils mit Krystallen, theils mit traubigen Aggregaten vorhanden sind, und die auf den Bleiglangzängen bei Ems vorkommenden Braunbleierze, deren Krystalle im Habitus wechseln von

kurzen dicken hexagonalen Prismen mit der Basis bis (38)
zu den feinsten Nadeln; besonders interessant ist das
erste Exemplar des letzteren Fundortes dadurch, dass
der P. hier aufsitzt auf dünnen Lagen von Limonit,
welche durch ihre glänzenden Eindrücke deutlich er-
kennen lassen, dass sie Hüllen früher vorhandener
Cerussitafeln sind, durch deren Auflösung die Bild-
ung des Pyromorphit ermöglicht wurde. Dem Grün-
bleierz vom Schwarzwald ganz ähnliche Vorkommen
sind diejenigen aus dem Erzgebirge und dem Ural,
während von einem böhmischen Galenitgange braune,
recht regelmässig ausgebildete hexagonale Prismen auf-
gestellt sind. Die an mehreren Exemplaren des P.
erkennbare Erscheinung, dass die Prismen aus nicht
genau parallelen, nach beiden Enden hin convergiren-
den Theilen bestehen und daher eine fassförmige
Krümmung zeigen, tritt in einem viel höheren Grade,
bis zur Bildung kugelförmiger Aggregate, hervor an
den braungelben Krystallen des **Kampylit**, einer Misch-
ung des chlorphosphorsauren Blei mit dem entsprechen-
den arsensauren Salze. Letzteres, der **Mimetesit**, ist
am schönsten krystallisirt früher auf einem Erzgange
in Sachsen vorgekommen in gelben Krystallen, genau
von der Form des Apatits von Snarum (s. Modell C 5),
von denen eine ausgezeichnete Druse hier das Mineral
repräsentirt. Zum M. rechnet man gewöhnlich, ob-
gleich dasselbe Phosphorsäure neben Arsensäure ent-
hält, ein anderes älteres Vorkommen aus dem Schwarz-
walde, gewöhnlich in traubigen Aggregaten von lebhaft
gelber Farbe auf Quarz; doch sind hier auch Kry-
stalle gefunden worden, aber so selten, dass das hier
befindliche Exemplar mit den mattflächigen, aber schön
ausgebildeten spitzen hexagonalen Pyramiden desshalb
und wegen des für die ganze vorliegende Mineralgruppe

- (38) ungewöhnlichen Habitus der Krystallform als ein sehr kostbares zu betrachten ist. Das dem Pyromorphit und Mimetesit entsprechend zusammengesetzte vanadinsaure Salz des Bleis, der **Vanadinit**, findet sich in sehr kleinen, aber lebhaft diamantglänzenden, hexagonalen Prismen von brauner Farbe auf Alpenkalk in Kärnten. Dieses alte Vorkommen ist aber in neuester Zeit sehr in den Schatten gestellt worden durch die herrlichen rothen Krystalle, welche die Bleierzgänge von Arizona in Nordamerika geliefert haben.

Zu den fluorhaltigen Phosphaten gehört ausser Apatit noch ein Salz des Aluminiums und des Lithiums, der **Montebrasit**, welcher in derben weissen Massen auftritt, und diesem entspricht als arsensaures Salz der in der Krystallsammlung (i) vertretene **Durangit**, der ausserdem statt des Lithiums Natrium enthält.

Auf diese seltenen Mineralien folgt eine Gruppe rhombischer, übereinstimmend krystallisirender und zusammengesetzter, basischer Salze der Phosphor-, Arsen- und Vanadinsäure, nämlich: das Kupferphosphat **Libethenit**, dunkelgrüne oktaëderähnliche Krystalle eines ungarischen und eines russischen Vorkommens, letzteres begleitet von heller grünen, traubigen Aggregaten des dem Malachit ähnlichen Phosphorochalcites; der **Adamin**, arsensaures Zink, in rothgefärbten Krystallen auf Quarzit aus Frankreich und in Aggregaten hellgrüner kleiner Prismen aus Griechenland; der **Olivenit**, das dem Libethenit entsprechende arsensaure Salz, olivengrüne Nadeln auf Quarz; endlich der **Descloizit**, vanadinsaures Blei und Zink, rothbraune, sehr zusammengehäufte Krystalle, begleitet von Vanadinit, ein neueres amerikanisches Vorkommen. Zu diesen Verbindungen stehen die folgenden in Beziehung durch eine gewisse Aehnlichkeit ihrer chemischen Zusammensetzung: der **Wag-**

nerit, fluorphosphorsaures Magnesium, in vereinzelt (38)
weingelben, gestreiften Prismen auf kleinen Quarz-
gängen im Schiefer von Werfen in Salzburg und in
grösseren derben Massen auf einem Apatitgange Nor-
wegens vorgekommen; letztere, durch theilweise Um-
wandlung in Apatit kalkhaltig, sind früher als ein be-
sonderes Mineral betrachtet und als »Kjerulfin« be-
zeichnet worden. Die dem W. entsprechende Eisen-
und Manganverbindung bildet den dunkelbraunen derben
Triplit.

Das Kupfer bildet mit Phosphorsäure und Arsen- (39)
säure zwei noch basischere, also kupferreichere Salze,
als es Libethenit und Olivenit sind. Das erstere ist
der **Phosphorochalcit**, wegen seiner Aehnlichkeit mit
Malachit auch Pseudomalachit genannt; derselbe kommt
in smaragdgrünen krystallinischen Aggregaten und
dunkleren, dicht zusammengehäuften Krystallen auf
Gängen in der Rheinprovinz und in traubigen Massen
im Ural vor. Das entsprechende arsensaure Salz,
Klinoklas, Strahlerz oder Abichit, bildet dunkel stahl-
blaue Krystalle in den Quarzdrusen eines englischen
Kupfererzganges.

Basisches phosphorsaures Eisenoxyd ist der **Kraurit**
oder das Grüneisenerz, welches in dunkel olivengrünen
Nadeln und radialfasrigen Aggregaten die Hohlräume
eines dichten Limonit aus Nordbayern erfüllt; eine
schön grün gefärbte und mehr blätterig krystallisirte
Varietät desselben kommt ebenfalls mit Brauneisenerz
zusammen in England vor. Aus einem basischen Thon-
erde-Magnesiaphosphat besteht der wegen seiner stets
mehr oder weniger tiefen blauen Färbung benannte
Lazulith, von welchem sehr schöne, dunkelblaue Kry-
stalle auf den Klüften des Werfener Schiefers in Salzburg
erscheinen, während im Quarz der centralalpinen Ge-

- (39) steine eingewachsen das Mineral in hellblauen körnigen Massen an zwei ebenfalls hier vertretenen Fundorten vorkommt; ringsum ausgebildete spitze Pyramiden umschliesst ein feinkörniger Quarzit in Georgia, Nordamerika. An dieses Mineral schliessen sich verschiedene seltenere Substanzen an, meist basische Manganarseniate, welche erst in den letzten Jahren auf den Manganerzlagernstätten Schwedens entdeckt wurden; von diesen sind hier ausgewählt: der **Arseniopleit**, dunkelrothbraune blätterige Partien in einer anderen, heller gefärbten Manganverbindung, dem Pleonektit, und der **Allaktit**, braunrothe Täfelchen auf dunkelbraunem Pyrochroit.

Eine isolirte Stellung im System nimmt der ebenfalls sehr seltene **Laxmannit** ein, die Verbindung von phosphorsaurem Blei und etwas Kupfer mit chromsaurem Blei, kleine gelbgrüne Krystalle auf rothem Phönizit, beide als secundäre Bildungen auf Galenit.

Es folgt nun die grosse Anzahl der wasserhaltigen Phosphate, Arseniate u. s. w., zum grössten Theil weniger wichtige Mineralien, so dass die Aufstellung auf eine Auswahl derselben beschränkt werden konnte. Diese beginnt mit dem aus phosphorsaurem Magnesium und Ammonium bestehenden **Struvit**, jenen durch Verwitterung trübe weiss werdenden Krystallen, welche sich in dem Boden der Stadt Hamburg auf Mauersteinen der Kanäle u. s. w. als Neubildung vorgefunden haben. Neben dem S. 177 erwähnten Lithiophililit wurden auch wasserhaltige Phosphate von Mangan, Calcium und anderen Metallen gefunden, nämlich der **Dickinsonit** und **Fairfieldit**, zwei blätterige Mineralien, das erste grün und glimmerähnlich, das zweite röthlich weiss und perlmutterglänzend; beide sind an dem gleichen Stücke vereinigt. Das dem letzteren ent-

sprechende arsensaure Salz, der **Roselith**, bildet prächtig (39) violettrothe Krystalldrusen im Quarz eines Kobalterzganges in Sachsen. Weisse tafelförmige Krystalle bildet der **Brandtit**, ein Kalk-Manganarseniat, auf rothbraunen Krystallen des Sarkinit, eines basischen arsensauren Mangansalzes. Der **Messelit** ist ein wasserhaltiges Kalkphosphat, welches kleine, zu sternförmigen Gruppen vereinigte Kryställchen in einer bituminösen Braunkohle bildet.

Eine Gruppe krystallographisch und chemisch übereinstimmender Mineralien sind die folgenden wasserhaltigen Salze, von denen das häufigste der aus phosphorsaurem Eisenoxydul bestehende **Vivianit** ist. Dieser kommt in feinen dunkelblauen Nadeln auf ochrigem Brauneisenerz in der Oberpfalz, in grösseren prismatischen oder breittafeligen Krystallen, welche in dünnen Schichten hellblau durchsichtig sind, auf Spalten und Hohlräumen des Schwefel- und Magnetkies von Bodenmais vor; ferner ebenfalls auf Pyrit, aus dem er entstanden ist, sehr schön krystallisirt in Cornwall, als sogenannte »Blaueisenerde« in lockeren, erdigen Massen in jüngeren Thonen und Mooren, endlich als dunkle, strahlige Krystallgruppe im Innern einer fossilen Muschel. Das entsprechende arsensaure Kobaltsalz, der **Erythrin** oder die Kobaltblüthe, ist zunächst in zwei selteneren Vorkommen aufgestellt; das erste zeigt die nur in wenigen Sammlungen vertretenen kleinen rothen Krystalle auf schwarzem Erdkobalt und gelbem Alpenkalk, welche früher auf einem Erzgange des unteren Innthales gefunden wurden; das zweite einen rothen Ueberzug auf kobalthaltigem Fahlerz aus Thüringen. Das Hauptvorkommen des E. ist dasjenige als Oxydationsprodukt des Smaltin (Speiskobalt) auf den Gängen von Schneeberg in Sachsen; hier finden sich nament-

(39) lich auch schöne Krystalle von karmesinrother Farbe und gypsähnlichem Habitus, auf Quarz aufgewachsen. Das wasserhaltige arsensaure Nickel, das analoge Zersetzungprodukt der entsprechenden Nickelverbindung, des Chloanthit, und des Nickelin, tritt als apfelgrüner Ueberzug auf den beiden genannten Erzen auf. Endlich ist noch ein seltenes Glied dieser Gruppe der in rosenrothen kleintraubigen Ueberzügen vorkommende **Köttigit**, aus arsensaurem Zink und Kobalt bestehend.

(40) **Strengit**, wasserhaltiges phosphorsaures Eisenoxyd, bildet kleine rosenrothe traubige Aggregate mit gelben Nadeln von Kakoxen auf Limonit. Das entsprechende arsensaure Salz, der **Skorodit**, kommt ebenfalls auf Brauneisenerz, in hellgrünen kleinen Prismen im Erzgebirge und in weit schöneren und grösseren blaugrünen Krystallen von pyramidalen Form in Brasilien vor. Auf Erzgängen, welche Arsenmetalle, wie Smaltin, Arsenopyrit u. a. enthalten, erscheinen nicht selten weisse Büschel und Ueberzüge, bestehend aus sehr feinen Nadeln von wasserhaltigem arsensaurem Kalk, **Pharmakolith**, welcher zuweilen von durchsichtigen kleinen Prismen eines ähnlich zusammengesetzten Arseniates und, im Falle diese Substanzen aus der Oxydation kobalthaltiger Erze hervorgegangen sind, von rosenrothem Erythrin begleitet ist; beides zeigen die hier aufgestellten Exemplare.

Es folgen nun einige wasserhaltige basische Kupferarseniate: der bisher nicht in ausgebildeten Krystallen gefundene, schön grüne **Konichalcit**; der **Euchroit**, von welchem noch eine Schautafe sich in der Frontvitrine befindet, smaragdgrüne rhombische Krystalle auf einem mit Eisenocker überzogenen Schiefer; endlich der **Tirolit**, kleine himmelblaue Täfelchen neben dunkelblauem Azurit auf einem alpinen Kalke und

eine fast smaragdgrüne Varietät auf Fahlerz aus Nordamerika. Das einzige wasserhaltige vanadinsaure Salz des Kupfers, daneben auch Calcium und Baryum enthaltend, ist der **Volborthit** von Perm, welcher in gelben Blättchen auf Klüften eines kupfererzführenden Sandsteins vorkommt. Das am meisten basische, wasserhaltige Kupferarseniat, der **Chalkophyllit** oder Kupferglimmer, bildet prächtig smaragdgrüne hexagonale Tafeln, bisher nur auf einer Grube in England vorgekommen. (40)

Die folgenden Mineralien sind wasserhaltige basische Salze der Phosphor- und Arsensäure mit Thonerde und Eisenoxyd. Nicht selten unter diesen ist der auf Brauneisenerz aufgewachsene **Pharmakosiderit**, wegen der hexaëdrischen Form seiner grünen Krystalle auch Würfelerz genannt, Arsensäure und Eisenoxyd enthaltend; noch mehr verbreitet aber das Thonerdephosphat **Wavellit**, feine Nadeln oder im Bruch radialfaserige kugelige Massen auf Spalten verschiedener Gesteine bildend. Eine Verbindung derselben Bestandtheile in anderem Verhältniss ist der gewöhnlich grün oder blau (durch Beimengungen) gefärbte **Kalait**, dessen schön blaue Varietäten unter dem Namen »Türkis« einen geschätzten Schmuckstein darstellen; das Mineral ist dicht und erscheint entweder in traubigen Ueberzügen oder als Ausfüllung kleiner Gesteinsspalten. Aus basischem Eisenoxydphosphat bestehen die feinen gelben Nadeln des in Klüften von Limonit vorkommenden **Kakoxen**.

Den Schluss der wasserhaltigen Phosphate und der damit verwandten Verbindungen bilden die Doppelsalze mehrerer verschiedenartiger Metalle. Zu ihnen gehört ein Eisenoxydkalksalz der Arsensäure, welches in der Krystallsammlung (h) Vertretung gefunden hat,

- (40) der **Mazapilit**; ferner der **Childrenit**, ein Phosphat von Thonerde, Eisen- und Manganoxydul, auf Pyrit aufgewachsene braune pyramidale Krystalle; der **Chalkosiderit**, phosphorsaures Kupfer- und Eisenoxyd, dunkelgrüne Krystalle auf Limonit; endlich eine interessante Gruppe von Urandoppelsalzen, die sogenannten Uranglimmer, welche in der letzten Reihe dieser Abtheilung enthalten sind. Ihnen ist als Vertreter eines einfachen Uranoxydsalzes der Arsensäure der **Trögerit** vorangestellt, dessen schwefelgelbe Krystalle dem monosymmetrischen Systeme angehören. Auf diesen folgt nun zunächst der **Autunit** oder Kalkuranit, das wasserhaltige phosphorsaure Uranoxyd-Calcium, mit seinen grünlich gelben quadratischen Tafeln auf Fluorit eines bayerischen und auf dunklem Hornstein eines sächsischen Vorkommens, und dann das entsprechende Urankupferphosphat, der **Torbernit** oder Kupferuranit, dessen Krystalle sich im Aussehen nur durch ihre schöne smaragdgrüne Farbe von denen des vorigen Minerals unterscheiden. Ganz genau die gleiche Form, Farbe u. s. w. wie das letztere Mineral, besitzen die tetragonalen Tafeln des entsprechend zusammengesetzten arsensauren Uranoxyd-Kupfers, des **Zeunerit**. Die beiden zuletzt aufgestellten Doppelsalze der Arsensäure sind der **Mixit**, dessen feine, schön grün gefärbte Nadeln aus einem basischen Kupferwismuthsalze bestehen, und der **Walpurgin**, ein Wismuth-Uransalz, welches in bräunlich gelben kleinen Prismen auf den Wismuth führenden Erzgängen von Schneeberg im sächsischen Erzgebirge vorgekommen ist.

Die Silikate

- (41) oder kieselsauren Salze bilden (neben dem Quarz d. i. der Kieselsäure selbst) die wesentlichsten Gemeng-

theile der meisten Gesteine, daher deren Kenntniss (41) die Grundlage für das Studium der Gesteinslehre (Petrographie) und der Geologie überhaupt bildet. Ihre sich hieraus ergebende grosse Wichtigkeit und der Umstand, dass die Klasse der Silikate zugleich die umfangreichste des ganzen Mineralreiches ist, bedingen die Ausdehnung derselben auf mehr als ein Drittel der gesamten systematischen Aufstellung, nämlich auf die Abtheilungen 41—65 incl. Von diesen umfassen die ersten fünf

die basischen Silikate,

d. h. diejenigen, welche ärmer an Kieselsäure und reicher an den mit dieser verbundenen Basen (Metall-oxyden) sind, als es der Zusammensetzung der sogenannten normalen oder Ortho-Silikate entspricht. Mit dem letzteren Namen bezeichnet man Silikate, welche so viel Kieselsäure und Basen enthalten, dass die Sauerstoffmenge beider genau gleich gross ist (nach diesem »Sauerstoffverhältniss« 1:1 auch Singulosilikate genannt).

Das an Kieselsäure ärmste unter allen basischen Silikaten ist das seltene, nur in Grönland vorkommende Mineral **Sapphirin**; dasselbe bildet, wie das aufgestellte Exemplar zeigt, blassblaue stengelige Aggregate, welche mit weissem Glimmer verwachsen sind und enthält Magnesia und Thonerde als Basen. Aus denselben Bestandtheilen, aber mit höherem Kieselsäuregehalt, zusammengesetzt ist der erst vor einigen Jahren entdeckte **Prismatin** von Waldheim in Sachsen (Geschenk des Entdeckers Herrn Dr. Sauer in Heidelberg), matte graue Prismen in gelblichen Feldspath eingewachsen. Weit verbreiteter in älteren Schiefergesteinen und deshalb durch eine Reihe von Vorkommen repräsentirt ist eine Thonerde-Eisenoxydul-Verbindung, der **Staurolith**, von welchem aufgestellt sind: dunkelbraune Kry-

- (41) stalle in weissem Natronglimmerschiefer aus dem Tessin; grauer Glimmerschiefer aus der Bretagne, ganz erfüllt von St.-Krystallen; dunkler Glimmerschiefer aus dem Ural mit rothem Granat und zahlreichen St., darunter eine prachtvolle regelmässige sternförmige Verwachsung von drei Krystallen, endlich dunkler Schiefer mit grossen einfachen St.-Prismen aus Nordamerika. Ein nahe verwandtes, erst vor wenigen Jahren entdecktes Mineral ist der **Dumortierit**, durch ein körniges violblaues Stück aus Arizona vertreten. Ein ebenfalls seltenes und noch nicht lange bekanntes Mineral ist ein Fluor enthaltendes Thonerdesilikat, der **Zunyt** aus Colorado, glänzende grauliche Tetraëder in eine weisse dichte Grundmasse eingewachsen.

Während die vorhergehenden Silikate wesentlich Thonerde als Base enthalten, folgt nun im **Calamin** oder Kieselzinkerz ein basisches kieselsaures Salz des Zinks, wichtig als Bestandtheil der sogenannten Galmei-Erze, welche die reichsten Lagerstätten für die Gewinnung des genannten Metalles bilden. Es beginnen die beiden bekannten, dem Alpenkalk Kärnten's angehörigen Vorkommen von Bleiberg und Raibl, ersteres mit krustenförmig zusammengehäuften farblosen Krystallen auf hellem Brauneisenocker, letzteres mit einer traubig-stalaktitischen derben Masse. Die besten krystallisirten Varietäten des Minerals stammen aus dem Lager vom Altenberge bei Aachen, von welchem drei Exemplare aufgestellt sind; während das erste und dritte in dichtem Galmei Drusen weisser Krystalle, am ersteren in mehr pyramidalen, am letzteren in tafeliger Ausbildung, erkennen lassen, zeigt das zweite ungewöhnlich schöne und derart aufgewachsene Krystalle, dass die verschiedene Ausbildung der beiden Enden derselben (Hemimorphie) deutlich zu erkennen ist. Die

reichen Galmeilager von Santander in Spanien sind (41) vertreten durch ein krustenförmiges Aggregat kleiner Krystalle, verwachsen mit weisser Zinkblüthe, diejenigen von Stirling in New-Jersey durch die für dieses Mineral charakteristischen hahnenkammartigen Krystallanhäufungen.

Andalusit ist ein basisches Aluminiumsilikat, zusammengesetzt aus 1 Molekül Thonerde und 1 Molekül Kieselsäure, welches nur selten durchsichtig (s. unter »Edelsteine«), sondern meist in trüben, mehr oder weniger umgewandelten Krystallen in der Natur sich findet. Das ausgezeichnete Vorkommen desselben von der Alpe Lienz in Tirol ist vertreten durch grosse, ganz in Glimmer umgewandelte, durch röthlich graue und ziemlich frische und endlich durch hellgraue, besonders gut ausgebildete Prismen, sämmtlich in Quarz eingewachsen; diejenigen des bayerischen Waldes durch zwei Stücke, an denen die Prismen die für den A. besonders charakteristische röthliche Farbe zeigen, eines vom Arber, das andere von der Blötz bei Bodenmais, an welchem der Querbruch der A.-Krystalle deutlich die theilweise Umwandlung des Mineral erkennen lässt. Die mit dem Namen »Chiastolith« belegte Varietät des Andalusit findet sich im Thonschiefer in prismatischen Krystallen, welche im Innern durch kohlige Einschlüsse eine eigenthümliche Zeichnung aufweisen; das ausgezeichnetste Vorkommen desselben ist dasjenige der Bretagne (s. auch VII). Röthlicher Andalusit in stengeligen Massen findet sich endlich reichlich in den Graniten des Urals. Genau dieselbe chemische Zusammensetzung, wie A., besitzt der **Sillimanit**, unterschieden jedoch durch seine krystallographischen und physikalischen Eigenschaften; als grünlich graues faseriges Aggregat, sogenannter Faser-

(41) kiesel, findet er sich im bayerischen Walde; gelblich weiss, sehr feinfaserig ist die Varietät »Wörthit«, in losen Blöcken in der Nähe von Petersburg gefunden; in dickeren prismatischen Aggregaten von grüner Farbe erscheint die Varietät »Monrolith«, nach dem Fundorte im Staate New-York genannt.

(42) Von dem Andalusit unterscheidet sich der **Topas** in chemischer Hinsicht nur dadurch, dass ein Theil des Sauerstoffs durch Fluor ersetzt ist. Fluorverbindungen sind nun besonders charakteristisch für die Zinnerzlagertstätten, daher auch T. auf mehreren derselben eine wichtige Rolle spielt. Derartigen Vorkommnissen gehört die »Pykmit« benannte Varietät von Altenberg, gelbe stengelige, mit dunkelgrauem Glimmer verwachsene Massen, an; ferner die ziemlich kleinen, aber glänzenden farblosen Krystalle, mit violettem Flussspath zusammen vorkommend, von Schlaggenwald in Böhmen; eine ähnliche Bildung ist auch der sogenannte Topasfels im sächsischen Voigtlande, eine weisse, vorherrschend aus Quarz bestehende Masse, in deren Drusen die früher als Edelsteine (s. d.) geschätzten schönen flächenreichen gelben T.-Krystalle sitzen. Die grössten und schönsten Topase finden sich in den Drusen der Granite im Ural und in Sibirien, und von diesen Vorkommnissen besitzt unsere Sammlung, vornehmlich durch die Einverleibung der Herzoglich Leuchtenberg'schen, einen Schatz hervorragend kostbarer Stücke, von denen die schönsten losen Krystalle in der Krystallsammlung (h), eine Schaustufe im Wandschrank V und zwei grössere Stücke in der zwischen Abtheilung 41 und 52 befindlichen Frontvitrine aufgestellt sind. Von letzteren besteht das kleinere aus einem mit Quarz verwachsenem, blaugrünen Prisma von fast 0,1 m Höhe, das zweite aus

einer grossen flachen Druse dunkler Rauchquarze mit (42) aufgewachsenen zahlreichen, an beiden Enden ausgebildeten gelblichen Topaskrystallen. Ausserdem sind die russischen Vorkommen in der systematischen Reihe der Abtheilung 42 vertreten durch einen blassgrünen Krystall in einer Granitdruse mit Feldspath- und Rauchquarzkristallen, einen sehr grossen Krystall von blauer Farbe, einen ausgezeichnet schön ausgebildeten farblosen aus dem Granit des Ilmengebirges und einen kleineren derselben Art in einer Granitdruse mit Quarz und grünem Feldspath (Amazonenstein). An die russischen Topase schliesst sich der derbe weisse, sogenannte »Pyrophysalit« aus Schweden an. Während alle bisher erwähnten Vorkommen des T. den älteren Gebirgsarten, besonders dem Granit, angehören, hat man erst in neuerer Zeit dieses Mineral auch in Hohlräumen jüngerer vulkanischer Gesteine der Trachytfamilie entdeckt und zwar in Colorado und in Mexiko; beide Vorkommen sind durch Stücke mit glänzenden, fast farblosen Krystallen vertreten. Den Schluss bildet der rothgelbe, sogenannte Goldtopas von Brasilien, in wasserhellen Quarz eingewachsen.

Die gleiche procentische Zusammensetzung, wie Andalusit und Sillimanit, besitzt auch der **Disthen**, welcher sich jedoch von jenen Mineralien unterscheidet durch seine schwere Zersetzbarkeit. Derselbe findet sich in den krystallinischen Schiefern der Alpen ziemlich verbreitet. Aus dem Pfitschthal ist vorhanden die Varietät »Rhätizit« in radialstengeligen, zum Theil weissen, zum Theil durch Kohlenstoff grau gefärbten Aggregaten und in einer, in Folge beigemengten Eisenoxyds, rothen, parallelstengeligen Masse. Von Prägratten stammen schön blau gefärbte (daher »Cyanit«) breitblättrige Stücke, von der Südseite des Gotthardt

- (42) durchsichtige blaue, zum Theil sehr grosse Krystalle, in hellem Glimmerschiefer. Durch blaue Prismen, in Quarz eingewachsen, ist endlich auch ein nordamerikanisches Vorkommen vertreten.

Gehlenit ist ein Kalkthonerdesilikat, welches dunkel grünlichgraue, würfelähnliche Krystalle in weissem Kalkspath bildet und sich nur in den Contactbildungen des Fassathales in Tirol findet.

Eines der schönstkrystallisirten Silikate ist der **Datolith**, eine Bor-Calcium-Verbindung der Kieselsäure, welche als secundäre Bildung in den Hohlräumen verschiedener, namentlich eruptiver Gesteine auftritt. Zwei besonders ausgezeichnete Vorkommen befinden sich in Südtirol; das eine bei Theiss, wo die Blasenräume des Augitporphyrs mit mannigfachen Neubildungen erfüllt sind; eine solche »Theisser Kugel«, nur zum Theil geöffnet, zeigt auf Chalcedon einzelne ungewöhnlich grosse D.-Krystalle; eine andere, ganz geöffnet, ist ringsum mit solchen ausgekleidet. Das zweite Südtiroler Vorkommen, das der Seiser Alp, ist durch ein ausgezeichnetes Exemplar des in den letzten Jahren gefundenen Anbruches vertreten; die glänzenden Krystalle sitzen auf hellgrünem Prehnit. Die prachtvoll glänzenden und flächenreichen Krystalle aus den Appenninen, auf einem grünen zersetzten Augitgestein, wurden von Bombicci und Brugnatelli beschrieben, denen unsere Sammlung dieselben verdankt (s. auch Krystallsammlung i). Das durch Dana untersuchte nordamerikanische Vorkommen zeigt grünliche glänzende Krystalle auf einem dunklen zersetzten Hornblendegestein. Ganz mit dem Datolith übereinstimmende Krystallform hat der durch seinen Eisengehalt davon abweichende und daher dunkelbraun bis schwarz gefärbte **Homilit**, ein seltenes südnorwegisches Mineral;

von den mit dunklem Glimmer in weissem Feldspath (42) eingewachsenen Krystallen ist ein kleinerer besonders gut ausgebildet. Der äusserst seltene **Euklas**, ein Beryllium-Aluminiumsilikat, früher nur in einzelnen grün durchsichtigen Krystallen aus Brasilien (s. Krystallsammlung i) und dem Ural bekannt, wurde vor wenigen Jahren in den Centralalpen, im Rauris, entdeckt, aber auch hier nur in wenigen Exemplaren, deren schönste in den Besitz unserer Sammlung übergingen, aufgefunden. Das aufgestellte grosse Schaustück zeigt auf einer Spalte im Glimmerschiefer sitzend: weisse Periklinkrystalle, grosse, grauliche, wie angefrassen aussehende Kalkspäthe, dünne metallglänzende Rutilnadeln, endlich vereinzelt die kleinen farblosen, prismatisch gestreiften Krystalle des Euklas, von denen der durch rothen Wegweiser ausgezeichnete am Ende mit spiegelnden Pyramidenflächen ausgebildet ist. Der **Gadolinit**, ein Beryllium-Yttrium-Eisensilikat, dessen chemische Formel und Krystallform denen des Homilit entspricht, bildet grosse, mit rothem Feldspath verwachsene, schwarze, oberflächlich mattbraune Krystalle, von denen einer an dem aufgestellten norwegischen Stücke fast ringsum ausgebildet hervortritt. Dieses, wie auch den Homilit, verdankt die Sammlung Herrn Professor Brögger in Christiania.

Zu den wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien (43) gehören diejenigen der **Turmalin**-Gruppe, interessant durch ihre hemimorphe (an den beiden Enden der Hauptaxe verschieden ausgebildete) Krystallform und ihre complicirte chemische Zusammensetzung, in welche neben Kieselsäure, Bor und Aluminium noch verschiedene Metalle eingehen. Nach den letzteren unterscheidet man den hellen, oft roth gefärbten Lithion-turmalin (Elba, Mähren, Ural, Massachusets), den braunen

- (43) Magnesiaturmalin (Kärnten, New-Jersey, New-York) und den am meisten verbreiteten Eisenturmalin oder gemeinen schwarzen Schörl. Dieser letztere ist zunächst von vier Tiroler Vorkommen vertreten, deren erstes die charakteristischen, gerundet dreiseitigen Querschnitte im weissen Glimmer sehr deutlich hervortreten lässt, während die anderen die T.-Prismen eingewachsen in Chlorit, Glimmer und in Amphibolit zeigen. Das schönste alpine Vorkommen des Magnesiaturmalin ist das von Dobrowa, woselbst die braunen, an beiden Enden ausgebildeten prismatischen Krystalle in grobblättrigem gelblichweissem Glimmerschiefer liegen. Turmalingranite mit schwarzem Schörl bilden mächtige Gänge im bayerischen Walde, mit besonders schönen Krystallen in dem alten, jetzt verlassenen Steinbruch am Hörlberg. Ein ähnliches Gestein aus dem Harz zeigt die Turmaline klein und kurz ausgebildet, fast schwarzen Granaten ähnlich. Rother faseriger Lithion-T. in dem bekannten pfirsichblüthrothen Lepidolith von Mähren. Derselben Varietät gehören die langen, rosa-rothen Prismen an, welche in den Granitdrusen Elba's vorkommen. Norwegen ist vertreten durch grosse schwarze Krystalle, am Ende durch flache Rhomboëder begrenzt, in Quarz eingewachsen; Schweden durch ein ganz ähnliches Vorkommen. In grösster Mannigfaltigkeit und Schönheit finden sich Turmaline in den Graniten des Urals und in Sibirien, und von diesen besitzt die Sammlung eine grosse Zahl herrlicher Exemplare, sämmtlich aus der einstigen Leuchtenberg'schen Collection stammend. Das werthvollste derselben und vielleicht das schönste Schaustück von Turmalin, welches überhaupt existirt, ist in der Frontvitrine zwischen Abtheilung 41 und 52 aufgestellt: in einer Druse von krystallisirtem Quarze, fleischrothem

Feldspath, hellem Glimmer und kleinblättrigem Albit (43) befinden sich mehrere rothe T., sogenannter »Rubellit«, von denen namentlich einer, fast 4 cm dick, am Ende mit Basis und Rhomboëder, wunderbar ausgebildet ist. Eine ebendasselbst aufgestellte grosse Feldspathdruse zeigt zahlreiche glänzende Prismen von schwarzem Turmalin. Ein zweites grosses Rubellitexemplar, aber nicht, wie das oben beschriebene, vom Ural, sondern aus Sibirien stammend, befindet sich im Wandschrank V (s. genetische Sammlung). In der Reihenfolge der Abtheilung 43 sind die russischen Turmaline vertreten durch ein Exemplar von Beresofsk, an welchem der T. in feinen schwarzen Nadeln in Quarz, diesen ganz erfüllend, erscheint, und durch eines von Alabaschka mit einem prächtigen, frei sitzenden schwarzen Krystall in einer vorwiegend aus Feldspathkrystallen bestehenden Granitdruse. Das letztere Stück ist besonders dadurch werthvoll, dass auf einem der Feldspathkrystalle, durch Wegweiser bezeichnet, ein kleines gelbes Oktaëder des von G. Rose entdeckten **Pyrrhit** aufgewachsen ist, denn ausser diesem Exemplar existirt nur noch eine einzige uralische Stufe mit Pyrrhitkrystallen, im Museum des Berginstitutes in St. Petersburg. Der Pyrrhit ist ein wahrscheinlich dem Pyrochlor (s. S. 178) in chemischer Hinsicht nahe stehendes Mineral, dessen enorme Seltenheit jedoch bisher eine nähere Untersuchung unmöglich gemacht hat. Durch mannigfaltige Turmalinvorkommen ist Nordamerika vertreten: aus New-Jersey ein blassgelber, an beiden Enden (oben mit flachem, unten mit spitzem Rhomboëder) ausgebildeter Krystall in weissem krystallinischem Kalk; aus Massachusetts die bekannten grünen Prismen, zum Theil mit rosarothem Kern, in Quarz mit weissem Albit; von Pierpoint, im Staate

- (43) New-York, eine Stufe der in neuerer Zeit in Menge vorgekommenen schönen schwarzen Krystalle von kurz-prismatischem Habitus, deren grösster sehr schön am oberen Ende flache Rhomboëder mit untergeordnetem Skalenoëder, am unteren spitze Rhomboëder zeigt; von Gouverneur ebenda die bekannten, im körnigen Kalk vorkommenden, braunen Krystalle mit einseitig herrschendem Skalenoëder. Endlich wird Grönland repräsentirt durch eine ausgezeichnete Gruppe in Glimmer eingewachsener, glänzend schwarzer, doppelendiger Krystalle.

Der **Karpholith**, ein Mangan-Thonerdesilikat, fand sich hauptsächlich auf den böhmischen Zinnerzgängen in strohgelben, radialfaserigen Aggregaten auf Quarz.

Bertrandit, basisch kieselsaures Beryllium, erst seit kurzer Zeit bekannt, aber schon an verschiedenen Orten aufgefunden, kommt besonders schön in den Granitpegmatiten des böhmischen Waldes vor; wir verdanken Herrn Professor Vrba in Prag das aufgestellte Stück, welches in einer Höhlung des hellen Feldspathes neben grünen anderweitigen Zersetzungsprodukten früher vorhandenen Berylls eine Gruppe der, wenn auch kleinen, doch glänzenden weissen bis farblosen B.-Krystalle zeigt.

Der **Lievrit** von Elba ist eine der eisenreichsten Verbindungen unter den Silikaten; er bildet schwarze Prismen, von Quarz begleitet auf einer grünen faserigen Silikatmasse aufgewachsen.

Die interessante **Humit-Chondrodit**-Gruppe, fluorhaltige Magnesiumsilikate umfassend, welche besonders in metamorphischen (umgewandelten) magnesiahaltigen Kalken vorkommen, sind vertreten durch je einen finnländischen und einen nordamerikanischen krystallinischen Kalk mit zahlreichen gelben Chondroditkörnern und einen Humit vom Vesuv in braunen flächenreichen

Krystallen auf einem Stück der bekannten umgewandelten Kalk-Auswürflinge des Monte Somma. (43)

Eine sehr complicirte chemische Zusammensetzung, die eines kieselsauren und vanadinsauren Salzes, besitzt der nur in den Ardennen sich findende **Ardennit**, welcher gelbbraune prismatisch-stengelige Aggregate in einem Quarzgange bildet.

Ganz eigenthümlich zusammengesetzt ist der **Helvin**, ein Schwefel enthaltendes Silikat von Mangan, Beryllium und Eisen, in gelben Tetraëdern krystallisirend. Das berühmte Vorkommen im sächsischen Erzgebirge ist durch ein reiches altes Stück vertreten.

Die folgende Abtheilung wird vollständig eingenommen von einer sehr wichtigen Gruppe von Silikaten, welche nach ihren Hauptrepräsentanten als »Zoisit-Epidot-Gruppe« zu bezeichnen ist. Die beiden genannten Mineralien besitzen die gleiche chemische Zusammensetzung, welche derjenigen eines Orthosilikates (s. S. 191) bereits recht nahe kommt, und enthalten als Basen Thonerde und Kalkerde; durch Zutreten von Eisen erhalten sie eine grüne, oft sehr dunkle Färbung. Der Unterschied beider Substanzen besteht nur in ihrer Krystallisation, indem der Zoisit dem rhombischen, der Epidot dem monosymmetrischen Systeme angehört. Der **Zoisit** ist ein in den krystallinischen Schiefern der Centralkette der Alpen verbreitetes Mineral; die aufgestellten Exemplare desselben aus Salzburg und Tirol zeigen es in hellgrünen oder bräunlichgrauen gestreiften Prismen, zum Theil zu stengeligen Aggregaten verwachsen, in Quarz eingelagert. Besonders schön findet sich das Mineral in den penninischen Alpen bei Zermatt: neben hellgrünen, mehrere Centimeter breiten Prismen ragen aus dem mit Säure theilweise entfernten weissen Kalkspath blassgrün durch-

- (44) sichtige kleine Krystalle mit glänzenden Pyramidenflächen am Ende hervor; dieses Gemenge von Zoisit und Kalkspath bildet kleine Linsen in dunklem Amphibol- und Chloritschiefer. Ein bekanntes Vorkommen des Zoisit ist das im bayerischen Fichtelgebirge, welches durch eine graue stengelige, mit Quarz verwachsene Masse und durch ein ungewöhnlich grosses dunkelgrünliches Prisma in weissem Quarz vertreten ist. Mit dem Namen »Thulit« hat man eine roth gefärbte Varietät des Z. bezeichnet, welche in Norwegen vorkommt, und zwar seit lange bekannt von Telemarken, wo dieselbe in Prismen mit blauem Cyprin und graulichem Quarz verbunden ist, während das feinkörnige, lebhaft rosenrothe Aggregat von Drontheim erst seit einiger Zeit ausgebeutet wird, um es zu verschleifen (s. unter den Schmucksteinen Wandschrank XXXIV). Sehr deutlich krystallisirter Z., in grünlich grauen, oft dicht zusammengehäuften Prismen, findet sich auch in Nordamerika.

Epidot ist in den Alpen noch verbreiteter als Zoisit. Aus Salzburg sind aufgestellt: dichter, resp. feinkörniger gelbgrüner »Pistazit« (mit welchem Namen man die so häufigen pistaziengrünen Varietäten bezeichnet), ferner bräunliche Prismen in weissem Kalkspath, welcher einen 7—8 cm breiten Gang in beiderseits am Stücke noch sichtbaren Chloritschiefer bildet; endlich (in der Mitte der Reihe) eine Gruppe jener, mit feinen grünen Amianthnadeln aufgewachsenen, dunklen, fast schwarzen, lebhaft glänzenden Krystalle von der Knappenwand. Ein zweites grösseres Exemplar dieses bekannten, in allen Sammlungen vorhandenen Vorkommens befindet sich in der Frontvitrine neben Abtheilung 52; dasselbe zeigt das unterlagernde Gestein, grünen Chloritschiefer, ganz durchzogen von hellgelben,

klein krystallisirtem Epidot, und darauf die fast ganz (44) in Amianth eingehüllten grösseren dunklen Prismen desselben Minerals (s. auch Wandschrank XIII). Rechts und links von der zuerst erwähnten Krystallgruppe befinden sich die beiden am Rothenkopf im Zillerthal vorkommenden Varietäten, die eine in kleinen, hell gelbgrünen Krystallen, die andere in schön rothen Prismen (daher auch als »Thulit« bezeichnet) mit hellgrünem Diopsid zusammen aufgewachsen. Südtirol ist vertreten durch die dunklen, fast schwarzen Prismen, welche auf Spalten eines stark umgewandelten Syenits an dessen Contact mit Kalk am Monzoni vorkommen, endlich die Westalpen durch ein sehr charakteristisches Exemplar jener dunkelgrünen Prismen mit gerader Endfläche, welche nahe parallel zusammengehäuft die Spalten der krystallinischen Schiefer des Dauphinée überziehen. Von ausseralpinen Vorkommen sind nur die ausgezeichnetsten aufgestellt: eine grosse Stufe prächtiger, dunkelgrüner, glänzender Krystalle aus Mähren, zwei Exemplare von Arendal, deren erstes einen besonders schön ausgebildeten, fast 4 cm dicken Krystall zeigt, während das zweite mehr die charakteristische pistaziengrüne Farbe und das Zusammenvorkommen mit Oligoklas hervortreten lässt. Die gleiche Farbe besitzen auch die schönen, mehr tafelartig, als prismatisch ausgebildeten, im Kalkspath sitzenden Krystalle aus dem Ural. Vom gewöhnlichen Epidot unterscheidet sich der **Manganepidot** dadurch, dass in demselben ein grosser Theil der Thonerde durch Manganoxyd vertreten ist; die in Folge dessen dunkel blutrothen Prismen finden sich in weissem Quarz eingewachsen auf einer Manganerzgrube in Piemont. Endlich besitzt dieselbe Krystallform, wie Epidot, auch der **Orthit**, chemisch davon verschieden durch seinen

(44) Cerium- und Eisengehalt und deshalb im frischen Bruche pechschwarz, wie namentlich das zweite aufgestellte Stück zeigt. Das erste, ebenfalls aus Norwegen, repräsentirt das Vorkommen des Minerals im Feldspath des Syenit, während die beiden letzten Exemplare das Auftreten tafelförmiger Krystalle im Granit darstellen, der sogenannte »Uralorthit« oberflächlich matt und verändert, während die amerikanischen Krystalle ihre schwarze Farbe und Glanz auch oberflächlich bewahrt haben.

(45) Der nur in Schweden vorkommende **Cerit** besteht wesentlich aus kieselsaurem Cerium und ist daher das an diesem seltenen Metalle reichste Mineral. Er bildet röthlichgraue feinkörnige Massen, gemengt mit schwarzem Orthit.

Das letzte der basischen Silikate ist der **Vesuvian** oder Idokras, ein tetragonal krystallisirendes (s. auch Krystallsammlung e) kieselsaures Salz von Thonerde und Kalkerde, beim Glühen Wasser gebend und in seiner Zusammensetzung nur sehr wenig von einem Orthosilikat verschieden. Derselbe findet sich besonders in umgewandelten Kalken in sogenannten Contactzonen (s. bei den metamorphischen Gesteinen Wandschrank VII) und ist in den Alpen an zahlreichen Fundorten und in zum Theil ausgezeichnet schön krystallisirten Varietäten vertreten. Aus der Centralkette der Ostalpen stammen die apfelgrünen dichten Aggregate des Minerals (sogenannter Vesuvianfels) aus dem Stubach- und dem Virgenthal, die schönen und glänzenden hellgrünen Krystalle des Hollersbachthals, eines neuen Vorkommens, welches durch das Mitauftreten von rothem Granat die vollständigste Analogie mit dem altberühmten vom Alathal in Piemont darbietet und mit diesem an Schönheit wetteifert, endlich die

glänzenden braunen Krystalle aus der Zillerthaler (45) Gruppe. Die klassischen Contactmineral-Lagerstätten des Fassathales sind vertreten durch ein Stück mit einer gelben V.-Pyramide von 7 cm Seitenlänge und durch zwei Exemplare neueren Vorkommens, in denen der Kalk fast ganz verdrängt ist durch die massenhaft auftretenden, bräunlich grünen V.-Krystalle, welche an dem einen prismatischen, am anderen pyramidalen Habitus besitzen, letzterer besonders gut ausgebildet. Aus den penninischen Alpen stammt eine Druse kleiner dunkelbrauner Krystalle und von dem bekannten Fundort der schön grün durchsichtigen piemontesischen Krystalle eine Gruppe solcher, auf gleichgefärbtem derben V. aufgewachsen, und ein Handstück mit den selteneren, dunkelrothen Prismen von »Manganidokras« in weissem Kalkspath. Mit dem Namen »Egeran« hat man eine in dunkelbraunen stengeligen Aggregaten im Fichtelgebirge und in Böhmen vorkommende I.-Varietät bezeichnet, von welchen Fundorten der erstere hier durch eines der seltenen Stücke mit Endausbildung der Krystalle vertreten ist. Im Banat findet sich V. lokal in bedeutender Menge in Aggregaten ziemlich grosser pyramidaler Krystalle von hellgelber Farbe, deren Zwischenräume mit Kalkspath ausgefüllt waren. Zu den interessantesten Vorkommen gehört dasjenige, nach welchem das Mineral seinen Namen »Vesuvian« erhielt, in den umgewandelten Kalk-Auswürflingen der Monte Somma bei Neapel; dasselbe wird repräsentirt durch eine Druse dunkel gefärbter, einfacherer Krystalle und eine zweite mit helleren und besonders flächenreichen Krystallen. Sehr reich an wichtigen V.-Vorkommen ist Norwegen; von hier stammen: die nach ihrer Farbe »Kolophonit« benannte derbe, körnige Varietät, die auf umgewandeltem thonigem Kalk

- (45) sitzenden grünen Krystalle von Eker, der blaue Cyprin, dessen grösster Krystall die Basis als Endfläche zeigt, und die grossen dunkelbraunen Krystalle von Christian-sand, welche einen sehr deutlichen schaaligen Aufbau erkennen lassen. Der »Frugardit« von Finnland ist nichts Anderes, als dunkelbrauner derber V. Ganz besonders ausgezeichnet sind die schönen uralischen und sibirischen Idokrase aus der Herzoglich Leuchten-berg'schen Sammlung. Neben dem schön grünen körnigen V.-Fels von Slatoust stehen die prachtvollen Exemplare von Achmatowsk, zwei mit glänzenden grossen prismatischen Krystallen in Kalkspath, ein drittes ganz aus grün durchsichtigen flachen Pyra-miden bestehend, endlich die an beiden Enden aus-gebildeten sogenannten »Wiluite«, eingewachsen in dasjenige Gestein, dessen Hauptbestandtheil der »Ach-taragdit« bildet, das Umwandlungsproduct eines tetra-ëdrisch krystallisirenden Minerals.

Orthosilikate

- (46) oder orthokieselsaure Salze nennt man, wie S. 191 angeführt, diejenigen Silikate, welche so viel Kiesel-säure und Basen enthalten, dass die Sauerstoffmengen beider in dem Verhältniss 1 : 1 stehen, daher dieselben auch als Singulosilikate oder normale kieselsaure Salze bezeichnet werden. Die einfachste, diesem Verhältniss entsprechende chemische Zusammensetzung besitzen die Orthosilikate der zweiwerthigen Metalle Magnesium, Eisen, Mangan, Zink, Beryllium u. s. w., welche in zwei Reihen zerfallen, die rhombisch krystallisirende, deren wichtigstes Glied der Olivin, und die rhom-boëdrisch hexagonale Reihe des Phenakit und Willemitt.

Monticellit enthält neben der Kieselsäure als Base zur Hälfte Magnesia, zur Hälfte Kalkerde und findet sich in derben Massen, welche Kalkspath und schwarzen

Spinell eingemengt enthalten, am Monzoni. **Forsterit** (46) ist reine kieselsaure Magnesia; er bildet unter den Auswürflingen der Somma im Gemenge mit anderen Substanzen graue poröse Massen, auf welchen die matten weissen Krystalle des Minerals deutlich hervortreten. Von letzterem unterscheidet sich der **Olivin** oder Peridot nur dadurch, dass ein geringerer oder grösserer Antheil der Magnesia durch Eisenoxydul vertreten ist und dadurch das Mineral eine mehr oder weniger tiefe, grüne Farbe erhält. So verbreitet dieses Mineral in den Gesteinen, so selten findet man gut ausgebildete Krystalle desselben (s. Krystallsammlung). Grosse, aber unvollkommene von hellgrüner Farbe erscheinen mit schwarzem Magneteisen im weissen Asbest an einem einzigen alpinen Fundorte (Stubachthal). Derb als körnige olivengrüne Masse kommt er im Ultenthale in Tirol vor. Die sehr eisenreiche Varietät »Hyalosiderit« bildet ein Aggregat dunkelrostbrauner kleiner Krystalle, im Gemenge mit schwarzem Augit ein Gestein des vulkanischen Kaiserstuhls zusammensetzend. Grobkörniger Olivinfels findet sich in Form vulkanischer Bomben in der Eifel. Das gewöhnlichste Vorkommen des O. ist im Basalt (s. auch Wandschrank IV), daher hier ein an den charakteristischen bouteillengrünen Körnern dieses Minerals besonders reicher B. aus Sachsen seine Aufstellung gefunden hat. Das Vulkangebiet des Vesuv ist vertreten durch ein ölgrünes Krystallaggregat, durchwachsen von dunklem Glimmer, endlich die Pyrenäen durch ein feinkörniges Olivingestein, den sogenannten Lherzolith. Das reine Eisenoxydulsilikat, dessen Mischungen mit Forsterit den gewöhnlichen Olivin bilden, der **Fayalit**, ist ein sehr seltenes Mineral. In winzig kleinen Kryställchen hat Hr. Prof. Williams dasselbe neuerdings in den

- (46) Höhlungen des Obsidians, d. i. einer glasig erstarrten Lava, im Yellowstone-Gebiet Nordamerikas entdeckt. **Hortonolith** hat die Zusammensetzung eines Fayalit, in welchem ein Theil des Eisens durch Magnesium und Mangan vertreten ist; derselbe bildet dunkelbraune matte Krystalle auf einer derben Unterlage derselben Substanz. **Knebelit** ist vorwiegend das entsprechende Mangansilikat, aber stets eisenhaltig; die aufgestellte, derbe grossblättrige, schwedische Varietät hat man ihres verhältnissmässig hohen Eisengehaltes wegen als »Eisenknebelit« (auch nach ihrem Entdecker »Igelströmit«) genannt.

Die rhomboëdrische Reihe beginnt mit dem seltenen **Phenakit**, dem reinen kieselsauren Beryllium. Von diesem fanden sich einst auf den seit lange verlassenen Eisensteingruben von Frammont im Elsass sechsseitige Durchkreuzungszwillinge, von denen eine Gruppe, auf Brauneisenerz und Quarz sitzend, zur Aufstellung gelangt ist. Die grössten Ph.-Krystalle finden sich im Ural, und dieses Vorkommen ist in den Beständen der einstigen Leuchtenberg'schen Sammlung in Exemplaren vertreten, wie kaum in irgend einer zweiten Sammlung. Davon sind aufgestellt: ein 5 cm grosser Krystall im Glimmerschiefer eingewachsen, ein vorzüglich scharf ausgebildetes Rhomboëder von 9 cm Breite und ein Prisma von 10 cm Länge und fast ebenso dick. Andere Vorkommen s. Krystallsammlung g. Die analog zusammengesetzte und gleich krystallisirende Zinkverbindung ist der **Willemit**, welcher in dem Galmeilager des Altenbergs bei Aachen Aggregate bräunlicher, prismatischer Kryställchen bildet. Durch einen Mangan- und Eisen-Gehalt unterscheidet sich davon der **Troostit**, dessen ziemlich grosse, braune, am Ende mit einem Rhomboëder ausgebildete hexagonale

Prismen mit schwarzem Franklinit und weissem Kalk- (46)
spath verwachsen sind.

Eine interessante Gruppe bilden die beiden folgenden Mineralien, **Danburit** und **Barsowit**. Das erstere ist ein Bor-Kalksilikat, welches in Nordamerika in Drusen gelblicher, dem Topas sehr ähnlicher Krystalle vorkommt, ausserdem aber auch an einer Stelle in den Alpen, hier aber nur in losen dünnen Prismen (s. Krystallsammlung h) gefunden worden ist. Das zweite Mineral unterscheidet sich chemisch dadurch vom ersten, dass das Bor hier durch Aluminium ersetzt wird; der B. bildet eine weisse krystallinische Masse mit zahlreichen eingestreuten grauen Korundprismen.

Eine ganz isolirte Stellung im System nimmt der **Pseudobrookit** ein, welcher erst in neuester Zeit durch die Auffindung grosser Krystalle in Norwegen als ein titansaures Eisenoxyd erkannt worden ist. Diese Auffindung geschah durch Prof. Brögger in Christiania, und die aufgestellte Originalstufe Desselben ist eine der wenigen, welche existiren; sie zeigt die schwarzen matten Krystalle des Minerals zahlreich in den hellen Kjerulfin eingewachsen. Viel kleiner, aber sehr glänzend sind die auf Andesit aufgewachsenen Kryställchen von dem zuerst entdeckten ungarischen Fundorte.

Aus kieselsaurem Wismuth besteht der **Eulytin**. Derselbe bildet sehr kleine, gelbbraune tetraëdrische Kryställchen, welche in zusammenhängender Kruste das ganze aufgestellte Stück überziehen.

Es folgt nun eine der umfangreichsten und wichtigsten Gruppen unter den Silikaten, die der **Granate**. Dieselben enthalten als Basen sowohl Monoxyde, besonders Kalkerde, Magnesia und Eisenoxydul, als Sesquioxyde, namentlich Thonerde und Eisenoxyd. Die Reihe beginnt der **Kalkthongranat**, nur selten frei

- (46) von Eisen und dann farblos; je nach der Quantität Thonerde, welche durch Eisenoxyd ersetzt ist, wird die Farbe gelb, hellbraun bis tief dunkelbraun; eisenärmere Varietäten erscheinen oft auch lebhaft roth gefärbt (Hessonit, Kaneelstein). Der Kalkthongranat findet sich fast ausnahmslos als metamorphisches Produkt in umgewandelten Kalksteinen und gehört namentlich in sogenannten Contactbildungen zu den gewöhnlichsten und für solche am meisten charakteristischen Bildungen. Von den zahlreichen alpinen Vorkommen dieser Art sind nur die wichtigsten zur Aufstellung gelangt: Aus dem Hollersbachthal in Salzburg ein neues Vorkommen brauner dodekaëdrischer Krystalle, interessant dadurch, dass sie neben den regelmässigen Abstumpfungen durch das Ikositetraëder noch sehr deutliche anomale Flächen, unzweifelhaft hervorgebracht durch früher vorhandenen Kalkspath, welcher das ungestörte Wachsthum der Krystalle verhinderte, erkennen lassen. Daneben befindet sich ein älteres, in Sammlungen verbreitetes Vorkommen desselben Fundortes; die schönen glänzenden und erheblich dunkleren Krystalle, ebenfalls auf chlorithaltigem Granatfels aufgewachsen, zeigen ausser Dodekaëder und Ikositetraëder noch glänzende Flächen des am Granat so seltenen Hexaëders. Einer ganz naheliegenden Fundstätte, aber an der Südseite der Centralkette, gehören die schönen dunkelbraunen Dodekaëder auf einem hellgrünen metamorphischen Gestein von der Eichamwand an. In einer geologisch ganz ähnlichen
- (47) Contactbildung finden sich weiter westlich, im Dorfer Thal, die schönen hellrothen Hessonite, welche auf blassgrünem Vesuvian aufsitzen, ein Vorkommen ganz übereinstimmend mit dem vom Hollersbachthal s. S. 204; endlich aus der Zillerthaler Gruppe eine Varietät, ganz

ähnlich der von der Eichamwand. Aus Südtirol folgen nun zwei Vorkommen aus den Contactzonen des Monzoni, das eine mit einem ausgezeichneten grossen grünen Dodekaëder mit abgestumpften Kanten, das andere ein Aggregat gelber Krystalle, begleitet von weissem Kalkspath. Die Schweizer Alpen sind durch ein bekanntes Vorkommen hellrothen Gr.'s vertreten, dessen flächenreiche Krystalle auf einem Gemenge derselben Substanz mit Kalkspath sitzen; ferner Piemont durch die in allen Sammlungen verbreiteten schönen rothen Hessonite, von deren Exemplaren das eine grössere Krystalle mit herrschendem Ikositetraëder, das andere kleinere in ihrem Zusammenvorkommen mit hellgrünem Chlorit und Diopsid zeigt. Zu den bekannteren Vorkommen des Kalkthongranats zählen auch die dunkelbraunen Dodekaëder mit Zuschärfung durch einen 48-Flächner, welche im Banat sich finden, eingewachsen in ein Gemenge von blaulichem Kalkspath und gelblich weissem Wollastonit. Aus den vulkanischen Auswürflingen der Somma stammt das Gemenge von rothgelbem Hessonit, zum Theil in Ikositetraëdern krystallisirt, mit weissem Sanidin. Der sogenannte »Romanzowit« aus Finnland zeigt grosse gelbrothe Krystalle, innig verwachsen mit derber Granatmasse. Der sibirische »Grossular« findet sich in hellgrünen Ikositetraëdern eingewachsen in ein stark umgewandeltes Gestein, wohl ein metamorphosirter Kalk, aus welchem die Krystalle häufig herausgewittert sind, daher sie in den Sammlungen meist nur lose vorhanden sind (s. Krystallsammlung). Der in neuerer Zeit häufiger in den Handel gelangte eisenfreie und daher fast farblose Kalkthongranat von Canada erscheint in derben Massen und ziemlich grossen Krystallen, deren Zwischenräume unzweifelhaft ursprünglich mit Kalkspath

- (47) erfüllt waren. Tritt die Thonerde in der Zusammensetzung eines Gr. fast ganz oder ganz gegen das Eisenoxyd zurück, so resultirt der **Kalkeisengranat**, dessen Varietäten zum Theil blassgelb, zum Theil aber durch Beimengungen so dunkel gefärbt sind, dass sie im auffallenden Lichte schwarz erscheinen (Melanit). Zu letzterer Varietät gehören die durch das Auftreten kleiner matter Hexaëderflächen ausgezeichneten Krystalle auf grünem Chloritgestein vom Pfitsch, während das folgende Vorkommen aus den Schweizer Alpen nebeneinander und ineinander übergehend blassgelbe, ölgrüne und schwarze Dodekaëder zeigt und so in instructiver Weise lehrt, dass die dunklen Färbungen nur durch locale Pigmente hervorgebracht werden. Mit dem Namen »Topazolith« hat man die lebhaft weingelben Krystalle aus Piemont, welche auf einem blassgrünen Contactgestein aufsitzen, bezeichnet. Eine ganz ähnliche Varietät, allerdings nur in sehr kleinen Kryställchen, kommt im Fichtelgebirge auf hellgrünem Granatfels aufgewachsen vor. Typischer Melanit ist charakteristisch als Bestandtheil gewisser vulkanischer Gesteine, z. B. eines Leucitgesteins im Kaiserstuhl. Ein seltenes und ausgezeichnetes Vorkommen stellt das Exemplar aus Thüringen dar, in grossen dunkel gefärbten Dodekaëdern krystallisirt. Der ölgrüne »Allochroit«, im sächsischen Erzgebirge auf Erzlagern vorkommend, erscheint theils in körnigen Aggregaten, theils in ausgebildeten Ikositetraëdern. Das aufgestellte norwegische Vorkommen ist ein ausgezeichnetes Beispiel für die grosse Krystallisationsfähigkeit des Granats, indem die mit Quarz, Kalkspath u. a. verwachsenen grossen Krystalle, Combinationen von Dodekaëder, Ikositetraëder und Hexakisoktaëder, trotz ihrer vollkommenen Ausbildung, im Innern ganz mit jenen

Mineralien durchwachsen sind. Die sehr grossen, dunkel- (47)
farbigen, mit Kupferkies durchwachsenen Dodekaëder
aus der berühmten Erzlagerstätte von Pitkäranta in
Finnland können als ein ähnliches Beispiel dienen.
In ausgezeichneten Exemplaren sind natürlich die ural-
ischen Gr.-Vorkommen vertreten, denen sich noch ein
grosses Schaustück in der Frontvitrine neben Abtheil-
ung 41 anschliesst. Unter ihnen befindet sich auch
ein Exemplar des lebhaft grünen, sogenannten Deman-
toids, in kleinen Körnern im Gestein eingewachsen.
Von Amerika ist nur ein Repräsentant mit grossen
dunkel gefärbten Krystallen aufgestellt. Das schönste
Mineral der Granatgruppe ist der smaragdgrüne **Kalk-** (48)
chromgranat oder Uwarowit, freilich auch das sel-
tenste, daher das hier aufgestellte Exemplar und die
grosse Schaustufe in der Frontvitrine neben Abtheil-
ung 52 zu den hervorragendsten Schätzen der einstigen
Leuchtenberg'schen Sammlung gehörten. Diejenigen
Granate, welche als Monoxyde Magnesia, Eisenoxydul
und Kalk, als Sesquioxyde Thonerde und Eisenoxyd
enthalten, bilden die gewöhnlich tiefroth gefärbten
Varietäten **Almandin** und **Pyrop**, von denen nament-
lich die erstere als Bestandtheil krystallinischer Schiefer
eine weite Verbreitung besitzt. Ihr Vorkommen in
Glimmer- und Chloritschiefer der Alpen ist durch
einige Tiroler Exemplare repräsentirt, welche durch
die in Wandschrank VI und VII aufgestellten ergänzt
werden. Aus einem der aufgelassenen Bergwerke in
Kärnten stammen die mit Kupferkies verwachsenen
schönen dunklen Ikositetraëder, welche derartig kaum
in anderen Sammlungen vertreten sein dürften. Der
bayerische Wald birgt einen grossen Reichthum an
Granat, theils als körnig-massigen Bestandtheil des
Cordieritgneisses, wie das erste aufgestellte Stück zeigt,

- (48) theils in Krystallen im Granit, wie die dunklen Ikositetraëder vom Hörlberg. Noch häufiger ist der rothe Gr. im Fichtelgebirge als Bestandtheil des Eklogits, eines Gemenges desselben mit grünem Omphazit. Der böhmische Pyrop findet sich in kleinen Körnern in einem zersetzten, hell graugrünen Serpentin. Den Schluss des Almandin bilden zwei nordamerikanische Vorkommen, deren eines das Mineral in plattgedrückten Körnern als Einschluss in Glimmer zeigt, dessen enorme Krystallisationskraft allen mit ihm zusammen sich bildenden Mineralien nur in Form dünner Platten zwischen den Glimmerblättern zu krystallisiren gestattete. Das andere Exemplar besteht aus dunklem Glimmerschiefer mit prächtigen grossen, ringsum ausgebildeten Combinationen des Dodekaëders mit dem Ikositetraëder. Der **Spessartin** oder Manganthongranat wurde zuerst bei Aschaffenburg aufgefunden; von den im Granit eingewachsen vorkommenden Krystallen zeigt das aufgestellte Stück namentlich ein sehr gut ausgebildetes Ikositetraëder. Zu den schönsten Vorkommen des Minerals gehört jedoch das erst vor wenigen Jahren entdeckte in Colorado, wo die prachtvollen dunkelrothen Ikositetraëder in Höhlungen vulkanischen Trachytgesteins aufgewachsen erscheinen.

An die neutralen Orthosilikate schliessen sich diejenigen Salze an, welche nach der gleichen Formel zusammengesetzt sind, in denen aber nicht der gesamte Wasserstoff der Kieselsäure durch Metalle ersetzt ist; dieselben geben beim Glühen eine entsprechende Menge Wasser ab und werden als saure Salze der Orthokieselsäure bezeichnet. Das einfachst zusammengesetzte derartige kieselsaure Salz ist der **Diopas**, als Metall lediglich Kupfer enthaltend. Die prachtvoll smaragdgrünen (daher auch »Kupfersmaragd«

genannten) hexagonalen Krystalle dieses Minerals (48) fanden sich auf einem hellen Kalkstein in der Kirgisensteppe am Altai und werden jetzt enorm hoch geschätzt, so dass die beiden aufgestellten Prachtstufen und das grosse in der Frontvitrine neben Abtheilung 41 befindliche Schaustück, an welchem neben dem D. auch grauliche Kalkspath-Krystalle zu beobachten sind, einst zu den berühmtesten Schätzen der Leuchtenberg'schen Sammlung gehörten. Der D. bildet mit anderen Kupfersilikaten und freier Kieselsäure den wesentlichen Bestandtheil des Kieselkupfers oder **Chrysokolls**, eines Gemenges, welches in grünen oder blauen amorphen Massen besonders auf den uralischen und den chilenischen Kupfererzlagerstätten vorkommt.

Eine sehr merkwürdige Verbindung von kiesel-saurem Kalk (in der Formel genau dem Dioptas entsprechend) mit saurem borsaurem Kalk stellt das weisse dichte Mineral dar, welches man **Howlith** genannt hat.

Prehnit ist ein saures Kalkthonsilikat, welches nicht selten auf den Spalten und Hohlräumen eruptiver, wie krystallinisch-schieferiger Gesteine vorkommt und besonders charakterisirt ist durch die häufige Aneinanderlagerung der Krystalle zu radialen, hahnenkammartigen gerundeten Gruppen, wie sie als Beispiel solcher anscheinend gekrümmter Krystallgestalten in der Fenstervitrine Abtheilung I aufgestellt sind. Unge-
wöhnlich regelmässig ausgebildete, bräunliche Krystalle zeigt dagegen das erste in der systematischen Reihenfolge befindliche Stück aus dem jetzt nicht mehr zugänglichen Fundort im Ratschingesthal, von wo ein zweites Exemplar mit hellgrünen grösseren Krystallen mehr der gewöhnlichen Art der in den Sammlungen verbreiteten Stücke dieses Fundortes entspricht. Die

- (48) Vorkommen des Fassathales und der Seiseralp sind hier nur durch ein einziges grünes traubiges Aggregat vertreten, da dieselben ausserdem beim Datolith und besonders im Wandschrank XVI genügend repräsentirt werden. Das alte Vorkommen aus der Pfalz zeigt das Mineral in vollkommen kugelförmigen Krystallanhäufungen, während es im Harz in grossen Tafeln, welche nur wenig radial-divergent an einander gelagert sind, erscheint (das vortreffliche Stück verdanken wir Herrn Professor Ulrich in Hannover). Der P. wurde zuerst im vorigen Jahrhundert in Südafrika entdeckt, und dieses historisch denkwürdige Vorkommen schliesst die Reihe mit einem werthvollen alten Stücke, einer zusammenhängenden, auf zersetztem Diabas auflagernden Kruste gerundeter grüner Krystallaggregate.
- (49) Ein durch seine scharfkantige, schiefwinkelige Krystallform leicht erkennbares Mineral ist der hienach benannte **Axinit**, ein Silikat von Thonerde, Bor und Kalkerde, von welchem nur die beiden ausgezeichneten alpinen Vorkommen zur Aufstellung gelangt sind. Das eine, den Graubündtner Alpen angehörig, zeigt eine zusammenhängende Kruste von Krystallen, deren braune Farbe zum Theil durch beigemengten grünen Chlorit verdeckt wird, und eine Gruppe mehr isolirter durchsichtiger Krystalle, mit Adular auf hellem körnigem Gneiss aufgewachsen. Das älteste bekannte ist dasjenige der Dauphinéer Alpen, wo die schönen, braun durchsichtigen, zum Theil recht grossen Krystalle von Quarz begleitet werden.

Eine eigenthümliche chemische Zusammensetzung, nämlich diejenige eines chlorhaltigen Mangansilikates, besitzt der in rothen feinkörnigen Aggregaten in den Pyrenäen vorkommende **Friedelit**. Von diesem unterscheidet sich nur dadurch, dass der grössere Theil des

Mangans durch Eisen ersetzt ist, der schwedische (49)
Pyrosmalith, welcher bräunlich grüne, hexagonale
Prismen mit gerader Endfläche bildet.

Die beiden letztgenannten Mineralien stellen gleichsam einen Uebergang dar zu der grössten und wichtigsten Gruppe unter den sauren orthokieselsauren Salzen, zu derjenigen der **Glimmer**. Diesen ist allen gemeinsam eine äusserst vollkommene Spaltbarkeit nach einer, meist stark perlmutterglänzenden Fläche, wodurch die Aggregate stets ein blätteriges Ansehen erhalten und nach der die Krystalle sich sehr leicht in dünne Tafeln spalten lassen. Die Mineralien der Glimmergruppe zerfallen nach ihrer chemischen Zusammensetzung in eine Anzahl Unterabtheilungen, deren erste die **Magnesiaglimmer** umfasst, welche aus Kieselsäure, Thonerde, Magnesia, Eisenoxydul und -Oxyd, Kali und Wasser bestehen und eine um so dunklere Farbe besitzen, je eisenreicher sie sind. Die kieselsäureärmsten derselben bilden den **Biotit**, einen häufigen Gesteinsgemengtheil. Als Beispiel seines Vorkommens in den krystallinischen Schiefern ist ein Gestein aus den Zillerthaler Alpen aufgestellt, welches aus grösseren dunkelbraunen B.-Blättern und kleinen grünen Chloritblättchen zusammengesetzt ist. Aus den Contactzonen des Fassathales stammen die grossen, sechsseitig tafelförmigen, zum Theil noch in Kalkspath eingehüllten Krystalle, aus dem Gneiss des bayerischen Waldes das Aggregat schwarzer B.-Blätter, aus dem Spessart grosse braune hexagonale Tafeln in Granit. Mit dem Namen »Meroxen« hat man die eisenarme grüne Varietät belegt, welche in deutlichen Krystallen mit glänzenden Randflächen in den metamorphosirten Kalkauswürflingen der Somma vorkommt. In norwegischem Syenit tritt der B. in grossen dunkelbraunen bis schwarzen

- (49) Tafeln auf. Die in Sibirien gefundene B.-Varietät, welche man ihres abweichenden optischen Verhaltens wegen »Anomit« genannt hat, ist durch einen ausgezeichneten grossen dunkelbraunen Krystall vertreten, welcher, parallel der Tafelfläche abgespalten, einen Faserbruch senkrecht zu einer der sechs Seiten seines Umrisses zeigt; derselbe ist verwachsen mit grünblauem Apatit und gelblichem Kalkspath. Daneben sind ferner aufgestellt: in Quarz eingewachsene schwarze Krystalle aus dem Ural, und aus Canada eine prächtige grosse sechsseitige Tafel mit ausgezeichneten Knickfalten senkrecht zu ihren Seitenflächen. Den Schluss der Biotitreihe bildet das eisenreichste Glied derselben, der amerikanische **Lepidomelan**, welcher in schwarzen blätterigen Aggregaten in einem hellen feldspathreichen Gesteine auftritt. Der schwedische **Manganophyll**, der in rothen sechsseitigen Tafeln krystallisirt, ist ein Biotit, welcher Mangan an Stelle des Eisens enthält. Diejenigen Magnesiaglimmer, welche reicher an Kieselsäure sind als Biotit und, da sie im Allgemeinen weniger Eisen enthalten, hellere Farben besitzen, werden **Phlogopit** genannt; ihre Fundstätten sind fast ausschliesslich metamorphische Kalke. Ein vortreffliches Beispiel dieser Art des Vorkommens ist der krystallinische Kalk aus den Vogesen mit dem hell röthlichen, blätterigen Ph.-Aggregat. In Norwegen finden sich im gelbgrünen, sogenannten edlen Serpentin hellbraune, unvollkommen ausgebildete Krystalle. Ausgezeichnet krystallisirt findet sich das Mineral in dem krystallinischen Kalk Finnlands, dessen aufgestelltes Stück ein dunkelbraunes Ph.-Prisma, von mehreren Centimetern Länge und fast ebenso dick, erkennen lässt. Die zahlreichen nordamerikanischen Ph.-Fundorte sind durch zwei grossblätterige Exemplare, eines von hellgrüner, das

andere von der häufigeren lichtbraunen Farbe, ver- (49)
treten. Während alle bisher erwähnten Glimmermine-
ralien einen charakteristischen Bestandtheil, das Fluor,
nur in geringer Menge enthalten, liegt in dem statt
des Kali vorwiegend Lithion enthaltenden **Zinnwaldit**
eine an Fluor sehr reiche Verbindung vor, welche sich
ausschliesslich auf Zinnerzlagerstätten mit anderen, auf
solchen ja so gewöhnlichen, fluorhaltigen Mineralien
findet. Wie übereinstimmend das Zusammenvorkom-
men der Mineralien auf dieser Art von Lagerstätten
ist, beweisen die beiden aufgestellten Z.-Exemplare,
das eine aus Böhmen, das andere aus Australien; das
erstere zeigt den Glimmer in sechsseitigen, scharf aus-
gebildeten Krystallen mit solchen von Quarz und ein-
zelnen dunklen Zinnerzzwillingen; am anderen ist der
Glimmer heller und nicht so deutlich krystallisirt, der
weisse Quarz erscheint in körnigen Massen damit ver-
wachsen und ebenso ist das dunkelbraune Zinnerz nur
derb. Durch noch höheren Kieselsäuregehalt bildet
der **Kryophyllit**, welcher in grünlich schwarzen Kry-
stallen in hellem Feldspath eingewachsen vorkommt,
einen Uebergang zu dem eigentlichen Lithionglimmer,
dem **Lepidolith**. Das bekannteste Vorkommen dieses (50)
Minerals ist dasjenige in Mähren, wo er pfirsichblüth-
rothe kleinblättrige Aggregate bildet. Vom Ural ist
eine ausgezeichnete grosse blassrothe Tafel aufgestellt,
deren Randflächen ganz mit weissem Glimmer um-
wachsen sind. Ebenfalls rosa gefärbt findet sich das
Mineral in Amerika, mit Quarz und Albit. Das Haupt-
glied der Glimmergruppe und darum auch oft als
»Glimmer« schlechtweg bezeichnet, ist der **Muscovit**
oder Kaliglimmer, welcher in den grössten und dünnsten
Tafeln, meist von heller Farbe, vorkommt und in dieser
Form eine mannigfache technische Verwendung erfährt

- (50) (s. Wandschrank XXVI). Derselbe enthält im Wesentlichen nur Kieselsäure, Thonerde, Kali und Wasser. Verhältnissmässig selten zeigt er in den Gesteinen deutliche Krystallformen, wobei die Randflächen der stets spiegelnden Spaltungsebene immer matt und rauh sind; noch seltener tritt er in frei ausgebildeten, sechseckig tafelförmigen Krystallen mit spiegelnden Randflächen auf. Das schönste derartige Vorkommen ist wohl das an erster Stelle aufgestellte aus dem Zillertal; die grauen Glimmerkrystalle wurden vor einigen Jahren in Drusen auf hellem Gneiss gefunden, zusammen mit weissem Periklin und jenen interessanten Kalkspathtafeln, welche S. 136—137 erwähnt wurden. Ein graulichweisses, kleinschuppiges Aggregat, in welchem sich schwarze Turmaline eingewachsen finden, bildet der M. am Greiner. Aus dem bayerischen Walde sind ebenfalls zwei Vorkommnisse vertreten, deren eines dem Gneiss, das andere dem Granit angehört; ersteres zeigt weisse silberglänzende Blätter mit Quarz und Feldspath, letzteres bräunliche, deutliche rhombische Tafeln. Die Pegmatite des Spessart sind vertreten durch einen mit Quarz verwachsenen grossblättrigen M., welcher kleine rothe Granaten einschliesst. Sehr mannigfaltig ist das Auftreten des Glimmers in den meist grobkörnigen Graniten des Urals, wie die aufgestellten Beispiele beweisen: ein grosser dicktafelförmiger Krystall frei auf einer Quarzdruse aufsitzend; lange spitzpyramidale braune Krystalle in einer feinkörnigen Gesteinsvarietät; endlich eine schön braunroth durchsichtige Tafel ohne regelmässige Begrenzung. Sehr grosse Glimmertafeln liefert namentlich Indien, — von wo zwei ausgeschnittene Stücke solcher, das eine mit eingeschlossenem schwarzen dünnprismatischem Turmalin, das andere mit Quarz,

beide durch den Glimmer zu dünnplattiger Ausbildung (50) gezwungen (s. S. 214) — und Nordamerika, vertreten durch eine geschnittene Platte mit dunklen Einschlüssen, angeordnet auf Linien, welche einander unter Richtungen kreuzen, die den Seiten eines gleichseitigen Dreiecks entsprechen, ausserdem durch eine zum Theil noch Krystallumrisse darbietende Tafel. Chromglimmer, d. i. M., in welchem die Thonerde zum Theil durch Chromoxyd ersetzt wird, entdeckte der verstorbene Münchener Geologe Schafhäütl in den Alpen und nannte ihn zu Ehren des grössten bayerischen Chemikers und Mineralogen Nep. Fuchs **Fuchsit**. Von diesem ist ein tief smaragdgrünes Exemplar aufgestellt, während der Wandschrank VI eine hellere Varietät enthält; das gleiche Mineral kommt auch im Ural vor als dünner Ueberzug auf Chromeisenerz. Dem M. ganz analog zusammengesetzt, nur Natron statt des Kali enthaltend, ist der **Paragonit** oder Natronglimmer, von welchem die grünlich weisse, fein schuppige, als »Prägrattit« bezeichnete Varietät aus den Tiroler Alpen aufgestellt ist, während dasselbe Mineral als Muttergestein des Schweizer Stauroliths und Disthens in Abtheilung 41 und 42 zu sehen ist. Das letzte Glied der Gruppe der eigentlichen Glimmer bildet der Kalkglimmer oder **Margarit**, welcher als Basen Thonerde und Kalkerde enthält und durch ein alpines Vorkommen, weisse Blätter mit dunkler Hornblende verwachsen, sowie durch ein amerikanisches, die blassrothe grossblättrige Varietät »Emerylith«, vertreten ist.

Durch seine Eigenschaften nähert sich das letzt-erwähnte Mineral der nun folgenden Gruppe der Sprödglimmer, unterschieden von den eigentlichen Glimmern, denen sie im Ansehen in hohem Grade gleichen, durch den Mangel an Elasticität, durch Härte und Sprödigkeit

- (50) der Spaltungsblätter, ferner chemisch durch weit geringeren Kieselsäuregehalt. Diese Gruppe wird von folgenden Mineralien gebildet: **Xanthophyllit**, gelbe blätterige Aggregate, von schwarzen Spinelloktaëdern begleitet; **Brandisit**, graurothe Tafeln auf einem an dunklem Spinell reichen Contactgesteine des Fassathales; **Clintonit**, röthlichbraune grossblätterige Masse aus krystallinischem Kalke; **Chloritoid**, grosse, schwärzlich grüne Tafeln in weissem Quarz; **Ottrelith**, kleine dunkelgrüne Täfelchen in grauem Ardennenschiefer. Während die drei zuerst angeführten Mineralien als Basen wesentlich Thonerde, Magnesia und Kalkerde enthalten, sind die beiden letzten Thonerde-Eisen-oxydul-Silikate.

- Ebenfalls den Glimmern sehr nahestehend, aber durch ihre grosse Verbreitung weit wichtiger, als die vorhergehende Gruppe, sind die Mineralien der Chlorit-
 (51) gruppe. Mit dem Gesamtnamen **Chlorit** bezeichnet man verhältnissmässig kieselsäurearme Silikate von Thonerde, Magnesia und Eisenoxydul, wegen des letzteren Bestandtheils gewöhnlich heller oder dunkler grün gefärbt, welche ähnliche Spaltbarkeit, Krystallform und optische Eigenschaften besitzen, wie die Glimmer, aber nicht die Elasticität dieser und nicht die Härte der Sprödglimmer besitzen. Die einzelnen Mineralien dieser Gruppe bilden eine so zusammenhängende Reihe, dass sie hier vereinigt nach ihren Fundorten geordnet sind. Es beginnen die Vorkommen der salzburgisch-tiroler Centralalpen mit dem Auftreten feinschuppiger Chl.-Ueberzüge auf Kalkspath und Quarz und mit den mannigfaltigen Ausbildungsweisen der Varietät »Ripidolith«, in wulstartig zusammengehäuften sechsseitigen Täfelchen bis zu den wurmförmig gekrümmten Bildungen des sogenannten »Helminth«. Letztere kommen

auch ausgezeichnet schön in Bergkrystall eingeschlossen (51) vor, wie ein Exemplar in der Fenstervitrine 1 zeigt. Diese in Drusenräumen der krystallinischen Schiefer vorkommenden Chlorite sind secundäre Bildungen und füllen jene Höhlungen oft ganz aus in Form losen Sandes, aus kleinsten grünen Blättchen bestehend, oder als eine nur locker zusammenhaftende schuppig-körnige Anhäufung. Der letzteren Art gehört das Exemplar vom Mullwitz Aderl bei Prägratten an. Aus der westlichen Fortsetzung jener Centralkette der Alpen sind verschiedene Varietäten gross- und kleinblättriger Aggregate und dazwischen auch deutlich ausgebildete dunkle Krystalle aufgestellt, während das Vorkommen dieser Mineralien als Bestandtheil des Chloritschiefers im Wandschrank VII seine Berücksichtigung erfahren hat. Die Westalpen sind vertreten durch ausgezeichnete kugelige Ripidolith-Gebilde aus dem Tessin, durch die bekannte, best krystallisirte Varietät **Pennin**, welche bei Zermatt in grossen smaragdgrünen Tafeln und spitzrhomboëdrischen Krystallen vorkommt, endlich durch die in Sammlungen ebenso verbreiteten, aus Piemont stammenden, zusammengehäuften hellgrünen Täfelchen, begleitet von rothem Granat und kleinen Prismen von Diopsid. »Pseudophit« (wegen ihres Serpentin- oder Ophit-ähnlichen Ansehens) hat man jene blassgrüne, vollständig dichte Ch.-Masse genannt, welche im krystallinischen Kalk der Vogesen vorkommt. Die häufige Vergesellschaftung des blättrigen Chl. mit Serpentin repräsentirt ein schlesisches Vorkommen. Sehr mannigfaltige Varietäten der Mineralien dieser Gruppe birgt der Ural, von wo nur einige ausgezeichnete Vorkommen aufgestellt sind: ein dichtes Chloritgestein mit zahlreichen eingelagerten Kugeln desselben Minerals mit radialblättriger Textur; eine

- (51) grosse Krystallgruppe des hellgelben **Leuchtenbergit** (zu Ehren des einstigen Eigenthümers der oft erwähnten Sammlung, welche den kostbarsten Theil der unserigen bildet, so genannt); eine Druse prachtvoller dunkler tafelförmiger Krystalle der Varietät **Klinochlor**, mit einzelnen hellgrünen Diopsidprismen auf dichten Chl.-Gestein; endlich eine reiche Druse des violetten **Kämmererit**, welcher seine schöne Farbe einem an Stelle des Eisens getretenen Mangangehalt verdankt. Alle diese Exemplare entstammen der einstigen Leuchtenberg'schen Sammlung. Schliesslich ist auch ein nordamerikanischer Pennin vorhanden in dunkelgrünen Täfelchen, mit weissem Hydrodolomit aufgewachsen auf Chromeisenerz. Zur Chloritgruppe gehören ferner noch einige eisenreiche Mineralien, von denen das erste sogar nur Eisenoxydul und Eisenoxyd als Basen enthält, nämlich der **Cronstedtit**, spitze dunkelgrüne Krystalle in Höhlungen eines erzführenden Ganggesteines, begleitet von Pyrit und Eisenspath; ferner der lebhaft grün gefärbte **Delessit**, welcher als feinschuppiges Aggregat die Ausfüllung von Blasenräumen in einem sogenannten Melaphyr-Mandelstein bildet, entstanden durch Zersetzung der das Gestein zusammensetzenden Silikate, endlich der schwärzlichgrüne **Striegovit**, neben hellgrünem Epidot in feinschuppigen Ueberzügen auf Feldspath- und Quarzkrystallen einer Granitdruse.

Wie der oben erwähnte Pseudophit lehrt, gleichen die Chloritmineralien, wenn sie als dichtes, erst unter dem Mikroskop als solches erkennbares Aggregat auftreten, in hohem Grade dem **Serpentin** oder Ophit, einem wasserhaltigen Magnesiumsilikat, und in der That existirt auch ein gewisser Uebergang von der Chloritgruppe zu letzterem, indem bei einzelnen dichten

Varietäten der Thonerdegehalt ein sehr niedriger ist, (51)
andererseits echter Serpentin häufig auch kleine Mengen Thonerde enthält. Diese dichten Chlorite und die damit verwandten Varietäten des Serpentin finden sich auch in der Natur unter ganz gleichen Verhältnissen, entstanden durch Zersetzung (auf wässerigem Wege) wasserfreier magnesiahaltiger Silikate, wie Olivin, Hornblende oder Augit. Je nach dem höheren oder geringeren Eisengehalt der letzteren ist der daraus entstandene S. heller oder dunkler bis fast schwarz gefärbt, in letztem Falle durch zahllose eingelagerte Partikel von Magneteisenerz. Am meisten von allen S.-Varietäten gleicht den Chloriten der blätterige »Antigorit«, während die meisten ganz dicht sind und mit freiem Auge keinerlei Textur erkennen lassen. Solche dichte S. sind aufgestellt von heller, gelber oder gelbgrüner Farbe (s. auch den edlen Serpentin in Wandschrank VI) aus den Centralalpen, aus Finnland und Nordamerika, von wo auch die schön apfelgrün gefärbte Varietät »Williamsit« stammt; (52)
dunkle Varietäten aus Bayern, Sachsen, Schlesien und dem Ural. Die Spalten im dichten Serpentin, namentlich im dunkel gefärbten, sind oft ausgefüllt mit hellem, sogenannten edlem Serpentin, wie dies die aufgestellten Stücke aus dem Fichtelgebirge und aus Sachsen zeigen, oder mit der feinfaserigen, seidenartig schillernden Varietät »Chrysotil« (z. d. Goldfaden), deren Fasern senkrecht zu der von ihnen ausgefüllten Spalte stehen. Solche Chrysotilschnüre sind in dem dunklen schlesischen und in einem hellen amerikanischen S. sehr gut zu beobachten. Endlich kommt der S., sowohl der dunkle (Schweden), als der helle edle (Finnland), mit Kalkspath gemengt als sogenannter Ophicalcit (s. auch Wandschrank VI) vor. Zu den S.-Varietäten

- (52) im weiteren Sinne gehört auch der etwas kieselsäurereichere **Pikrosmine**, welcher graugrüne faserige Massen in Chloritschiefer bildet.

Magnesia und Wasser treten mit Kieselsäure noch zu einer zweiten, sehr wichtigen Verbindung zusammen, dem **Talk**, welcher aber im Vergleich mit Serpentin einen erheblich höheren Kieselsäuregehalt besitzt. Wie letzterer eine nahe Verwandtschaft zu den Mineralien der Chloritgruppe aufweist, so zeigt der T. eine grosse Aehnlichkeit mit den Glimmern und erscheint, wie diese, als Hauptbestandtheil schiefrig krystallinischer Gesteine. In solchen sogenannten »Talkschiefern« (wie sie besonders im Wandschrank VII vertreten sind) tritt dann der meist blassgrüne T. in grossblättrigen Aggregaten auf, wie es besonders das erste der aufgestellten tiroler Stücke lehrt, während am zweiten der allmähliche Uebergang dieser grossblättrigen Massen in kleinschuppige Aggregate zu beobachten ist. Aus den penninischen Alpen stammen Gruppen hellgrüner Täfelchen in weissem, grobspathigem Dolomit, einem sehr häufigen Begleiter des T. Das Fichtelgebirge ist durch einen Talkschiefer vertreten, der Ural durch ein grobblättriges Aggregat von genau derselben Beschaffenheit, wie es in Tirol vorkommt. Durch ihre schnee-weiße Farbe zeichnen sich die grossen Lamellen eines amerikanischen T.-Schiefers aus. **Steatit** oder Speckstein, nach seiner chemischen Zusammensetzung und mikroskopischen Beschaffenheit nichts Anderes, als ein dichter Talk, bildet nierenförmige und kugelige Massen, in welchen jene schönen Pseudomorphosen nach Quarz sich finden, welche in Fenstervitrine in ihre Repräsentation gefunden haben. An den T. schliessen sich ferner noch eine Anzahl seltener, nicht krystallisirter Silikate an, in welchen zum Theil das Magnesium

durch Nickel ersetzt ist und die alsdann eine grüne (52) Farbe besitzen, wie der dünne Ueberzüge bildende **Genthit***), der schön grüne, mit weniger rein gefärbtem **Konarit** gemengte **Röttisit** und der in glasig-amorphen, hell bräunlichgelben Massen vorkommende **Gymnit**; dieser letztere allein ist frei von einem Nickelgehalt.

Denkt man sich im Serpentin das Magnesium vollständig durch die chemisch äquivalente (gleichwerthige) Menge Aluminium ersetzt, so resultirt das wichtigste Thonerdesilikat, der Hauptbestandtheil des meist durch beigemengten Quarzsand, kohlensauren Kalk, kohlige Partikel u. dgl. verunreinigten Thones. In reinem Zustande nennt man dies Mineral Porzellanerde (wegen seiner technischen Verwendung s. Wandschrank XXIV) oder mit dem das Gleiche bedeutenden chinesischen Namen **Kaolin**, — wenn es, wie in dem ersten der aufgestellten Stücke, in weissen silberglänzenden, sechsseitigen Täfelchen deutlich krystallisirt ist, **Nakrit**. Die gewöhnliche Art, in welcher der K. in der Natur auftritt, ist die eines noch an Ort und Stelle seines Entstehens befindlichen Umwandlungsproduktes von Feldspath, und für diese ist ein vorzügliches Beispiel aufgestellt in dem grobkörnigen Turmalingranit aus Brasilien, welcher zusammengesetzt ist aus unzersetztem Quarz und schwarzem Turmalin, während der vorwaltende Bestandtheil, der Feldspath, vollkommen umgewandelt ist in ein kreideähnliches, matt erdiges Aggregat von Porzellanerde, welches sich jedoch mikroskopisch aus ebensolchen Täfelchen, nur sehr viel kleiner, als beim **Nakrit**, bestehend erweist. Genau so, wie sich chemisch der K. zum Serpentin

*) Diesem steht sehr nahe der im Wandschrank XXIII aufgestellte **Garnierit**.

- (52) verhält, ist es der Fall mit dem **Pyrophyllit** im Verhältniss zum Talk, daher er sich vom Kaolin nur durch höheren Kieselsäuregehalt unterscheidet. Derselbe findet sich in radial angeordneten, dem Talk sehr ähnlichen, einseitig verlängerten Blättchen von bräunlichgelber oder hellgrüner Farbe, endlich auch in ganz dichten Aggregaten, welche letztere in China als »Pagodit« vielfach zu geschnitzten Figuren verarbeitet werden (s. Wandschrank XXXIII).

Intermediäre Silikate,

- (53) in ihrem Verhältniss der Base zur Kieselsäure zwischen den vorhergehenden Ortho- und den folgenden Metasilikaten stehend, sind nur eine relativ geringe Zahl, zum Theil aber durch ihre Verbreitung in den Gesteinen recht wichtige Mineralien.

Der **Melilith**, kieselsaure Thonerde, Eisenoxyd, Kalkerde und Magnesia enthaltend, bildet einen, meist allerdings nur mikroskopisch erkennbaren Bestandtheil gewisser Basalte; nur in den Drusenräumen eines vulkanischen Gesteins aus der Nähe Roms erscheint er in mit freiem Auge erkennbaren, bräunlichrothen quadratischen Täfelchen neben farblosen glasglänzenden Prismen von Nephelin auskrystallisirt. Ausserdem findet er sich sparsam, aber in ausgezeichneten glänzenden, fast farblosen Krystallen, dicktafelförmig mit achteckigem Umriss und fast 1 cm Durchmesser, in Auswürflingen der M.-Somma. Viel verbreiteter ist der **Nephelin**, ein Natronthonerdesilikat von hexagonaler Krystallform. Die sechsseitigen Prismen mit gerader Endfläche, von hellgrüner Farbe, welche man nach dem verdienstvollen Sammler der tiroler Mineralien mit dem Varietät Namen »Liebenerit« belegt hat, finden sich zahlreich eingewachsen in einem rothen Porphyr Südtirols. Ein zweites charakteristisch porphyrtartiges

Nephelingestein ist dasjenige des Katzenbuckels im (53)
Odenwald, in dessen dichter grauer Grundmasse zahllose, braune, fettglänzende N.-Krystalle von theils sechsseitigem, theils rectangulärem Querschnitt, je nach der Richtung, in welcher sie der Gesteinsbruch traf, liegen. In dem sogenannten Ditroit von Siebenbürgen bildet der N. mit Feldspath ein graulich weisses Gemenge mit eingestreutem blauem Sodalith. Das Vorkommen des N. auf Drusen eines jüngeren vulkanischen Gesteins, welches bereits beim Melilith erwähnt wurde, ist hier wiederholt mit grösseren Prismen des ersteren Minerals. Unter den Auswürflingen der Somma befinden sich solche mit vorherrschender dunkler Hornblende, in deren Höhlungen wasserhelle oder weisse, dicke und kurze Prismen von N. sitzen. Eine wichtige Abtheilung der Syenitgesteine bilden die Eläolithsyenite, zu deren Hauptbestandtheilen die meist ölgrüne und darum »Eläolith« genannte N.-Varietät gehört. Sehr selten kommt diese krystallisirt vor, und nur wenige Sammlungen besitzen aus Norwegen einen Krystall von der Schönheit des hier aufgestellten, welcher zu den vortrefflichsten Stücken aus der mehrfach erwähnten Brögger'schen Sammlung gehörte; derselbe ist von bräunlicher Farbe und zeigt die Combination des hexagonalen Prismas mit der Basis und zwischen beiden die schmalen Flächen der Pyramide. Daneben steht der gewöhnliche derbe grüne Eläolith, verwachsen mit schwarzer Hornblende und graulichweissem Feldspath; das sind die drei Hauptbestandtheile des normalen, hier sehr grosskörnigen norwegischen Eläolithsyenits, dessen mannigfaltige Mineralführung im Wandschrank IV eingehende Berücksichtigung gefunden hat. Dem N. steht in physikalischer Beziehung sehr nahe der **Cancrinit**, welcher sich jedoch chemisch durch

- (53) einen Gehalt an Kohlensäure neben der Kieselsäure unterscheidet. In Eläolithsyeniten und verwandten Gesteinen vertritt er zuweilen gleichsam den Nephelin; so findet er sich z. B. im südlichen Norwegen in lebhaft gelb gefärbten Aggregaten mit fleischrothem, zum Theil aus ihm durch chemische Umwandlung entstandenen Spreustein. Zuerst wurde dieses interessante Mineral im Ural entdeckt, wo es rosafarbene derbe Massen, verwachsen mit weissem Feldspath und schwarzem Glimmer, bildet. Noch complicirter zusammengesetzt ist der **Sommit** oder **Davyn**, da er neben Kieselsäure und Kohlensäure auch noch Chlor und Schwefelsäure, und an Basen Thonerde, Natron, Kalkerde und Kali enthält; er bildet ca. 1 cm dicke, farblose und glasglänzende, kurze hexagonale Prismen, deren Endflächen eine flache Pyramide und die Basis bilden, auf dem grünlich grauen metamorphischen Gesteine gewisser Auswürflinge der Somma.

Eine Gruppe sehr merkwürdiger Mineralien, welche durch ihre Krystallform und auch in chemischer Hinsicht gewisse Beziehungen zum Granat zeigen, sind die folgenden, sämmtlich in regulären Dodekaëdern krystallisirend und nach den Flächen derselben Form spaltbar: **Sodalith**, ein Chlor enthaltendes Natron-Thonerde-Silikat, welches in den zuletzt erwähnten vulkanischen Auswürflingen in Form glasglänzender farbloser Krystalle vorkommt. Ausserdem findet es sich in den Syeniten Norwegens, hier aber grossentheils in das wasserhaltige Silikat Spreustein umgewandelt und daher trübe und matt. Dieses Vorkommen ist durch ein von Herrn Professor Brögger unserer Sammlung abgetretenes Unicum, einen weissen Krystall von 5 cm Durchmesser, vertreten, welcher mit grünlich schwarzem Aigirin und derbem grauen Eläolith

verwachsen ist. Blau gefärbt, aber nicht krystallisirt, (53) findet sich der S., mit Feldspath verwachsen, am Ural (s. auch Nephelin von Ditro). Der **Nosean** unterscheidet sich vom S. dadurch, dass er statt des Chlors Schwefelsäure enthält; zu demselben gehört die Varietät »Ittnerit«, welche aber, wie der S. von Norwegen, sich nicht mehr in ihrem ursprünglichen Zustande, sondern in ein wasserhaltiges Mineral aus der Klasse der Zeolithe umgewandelt, findet; dieselbe bildet dunkel röthlichgraue fettglänzende Massen, welche mit Melanit, Augit u. a. Mineralien verwachsen sind. Der schön blau gefärbte **Hauyn** ist Nosean, in welchem ein Theil des Natrons durch Kalkerde ersetzt ist; er erscheint als Einschluss in rheinischer, sogenannter Mühlsteinlava und in glänzenden Krystallen in einem dunkeln glimmerreichen Auswürfling aus dem vulkanischen Gebiete Mittelitaliens. **Lasurit**, ein schwefelhaltiges Natronthonerdesilikat, oder der nahe verwandte Hauyn, bildet den färbenden Bestandtheil des dichten Gemenges, welches man Lasurstein oder Lapis Lazuli nennt (s. Edelsteinschrank XXXIV) und von dem hier ein sehr werthvolles sibirisches Stück von ungewöhnlich schöner und tiefer Farbe und eine hellere Varietät aus Südamerika aufgestellt sind.

Während die bisher aufgeführten Mineralien dieser Abtheilung noch den Orthosilikaten sehr nahe stehen, folgen nun einige, welche in chemischer Hinsicht zwischen jenen und den kieselsäurereicheren Metasilikaten den Uebergang darstellen. Unter diesen ist das wichtigste wegen seiner Verbreitung in gewissen altkrystallinischen Gesteinen der **Cordierit** oder, wie er nach seiner Farbenänderung mit der Richtung des durchfallenden Lichtes auch genannt wird, Dichroit. Das ausgezeichnetste Vorkommen dieses Minerals gehört

- (53) dem Gneisse des bayerischen Waldes an, wo er, im Magnetkies eingewachsen, früher in äusserlich fast schwarz erscheinenden, flächenreichen Krystallen vorkam; von den beiden vorzüglichen Exemplaren, deren eines seiner Grösse wegen unmittelbar daneben in der Frontvitrine seine Aufstellung gefunden hat, zeigt das letztere einen an beiden Enden ausgebildeten Krystall von 4 cm Länge und 3 cm Dicke. Während an diesen Exemplaren die blaue Farbe und der muschelige, dem des Quarzes ähnliche Bruch des C. nicht beobachtet werden kann, treten diese Eigenschaften an dem körnigen C.-Gneiss desselben Fundortes deutlich hervor. Ausser dieser Localität ist auch das zweite Vorkommen ganz ähnlicher, zum Theil sehr grosser Krystalle, nämlich das von Orijärvfi in Finnland, im Wandschrank VI repräsentirt. Sehr häufig ist der C. in ein Aggregat glimmerartiger Substanzen umgewandelt, oft unter ausgezeichneter Erhaltung der Krystallform, wie das französische Vorkommen eines solchen sogenannten **Pinit** im Granit zeigt.

Die letzten intermediären Silikate sind seltenere, in den syenitischen Gesteinen des südlichen Norwegens vorkommende Mineralien: zwei fluorhaltige Silikate von Beryllium, Calcium und Natrium, von denen das erstere, der **Melinophan**, lebhaft gelb gefärbte, blätterige Krystallaggregate im Eläolithsyenit bildet, während das zweite, der selten in gut ausgebildeten Krystallen gefundene **Leukophan** in einem, in graulichen Feldspath derselben Gesteinsart eingewachsenen, fast 3 cm langen und 1 cm dicken quadratischen Prisma von hell grünlichgelber Farbe vorliegt (s. auch Abtheilung 62).

Am nächsten steht der folgenden Abtheilung der Silikate im Verhältniss der Säure zu den Basen der ebenfalls den Syenitgesteinen Norwegens angehörige

Astrophyllit, dessen broncefarbene, meist radial angeordnete Strahlen durch ihre blätterige Beschaffenheit einem Glimmermineral sehr ähnlich erscheinen. Neben Kieselsäure enthält der A. Zirkon- und Titansäure und als Basen vorherrschend Eisen- und Manganoxydul, sowie Kali und Natron. (53)

Metasilikate

nennt man diejenigen kieselsauren Salze, welche doppelt so viel Säure im Verhältniss zu den Basen enthalten, als es der Zusammensetzung eines Orthosilikates entspricht, denen also das Sauerstoffverhältniss (s. S. 191) 2 : 1 zukommt, daher sie auch als »Bisilikate« bezeichnet werden. Die einfachste hierher gehörige Verbindung, der Enstatit, aus einem Molekül Kieselsäure und einem Molekül Magnesia bestehend, bildet das Anfangsglied einer der wichtigsten und interessantesten unter allen Gruppen der Mineralien, der **Pyroxen-** oder **Augit-Gruppe**, welche in den Abtheilungen 54, 55 und den beiden ersten Reihen von 56 in einer Weise repräsentirt ist, wie es zur Zeit in keiner zweiten Sammlung der Fall sein dürfte, da ausser den gewöhnlichen auch die seltensten Glieder der Gruppe durch je eines der besten überhaupt existirenden Schaustücke vertreten sind. Nach dem Krystallsystem dieser Mineralien zerfallen dieselben in drei Reihen:

a) Die rhombischen Pyroxene: **Enstatit**, das vorhin erwähnte Magnesiumsilikat, ist in einem grossen Krystall aufgestellt, wie solche nur einmal in beschränkter Zahl i. J. 1874 auf der Halde einer verlassenen norwegischen Apatitgrube gefunden wurden. In diesem Mineral ist nur ein sehr kleiner Theil der Magnesia vertreten durch Eisenoxydul; steigt der Gehalt an letzterem, so wird die Farbe gelbbraun und es entsteht

- (54) der **Bronzit**, welcher in blätterigen Aggregaten von zwei alpinen und einem dem Fichtelgebirge angehörigen Fundorte vertreten ist; der chemisch damit übereinstimmende **Bastit** mit seiner stark schillernden, durch dunkeln matten Serpentin unterbrochenen Spaltungsfläche unterscheidet sich in optischer Beziehung und hat meist unter Aufnahme einer geringen Menge Wassers eine theilweise Umwandlung erfahren. Steigt endlich der Eisengehalt noch mehr, so dass er den Magnesiagehalt erreicht oder übertrifft, so resultirt der dunkelbraune **Hypersthen**, welcher in grossen blätterigen, röthlich schillernden Stücken von der Küste Labrador ein in allen Sammlungen verbreitetes Vorkommen darstellt, während winzige Kryställchen in manchen vulkanischen Gesteinen nicht selten sind; grosse Krystalle fanden sich nur im Magnetkies des bayerischen Waldes, wenn auch in beschränkter Zahl; dieselben zeigen eine dünntafelförmige Ausbildung und sind in einem der besten je gefundenen Exemplare, an dem namentlich ein Krystall fast ganz frei gelegt ist, vertreten. Zu den in vulkanischen Trachytgesteinen vorkommenden krystallisirten Varietäten gehört der früher als ein besonderes Mineral betrachtete ungarische »Szaboit«, dessen Kryställchen trotz ihrer Kleinheit in Folge ihres Glanzes und ihrer dunkeln Farbe auf dem hell röthlich grauen Gestein scharf hervortreten. An die rhombische Reihe der Pyroxene wird am geeignetsten angeschlossen das dem Enstatit analog zusammengesetzte titansaure Calcium, der seltene **Perowskit**, der namentlich im Ural in schönen dunkelbraunen würfelähnlichen Krystallen vorkommt, von welchen eine ausgezeichnete, einst dem Herzog von Leuchtenberg gehörige Gruppe aufgestellt ist, während ein zweites Exemplar mit kleineren Krystallen

mehr das Muttergestein des Minerals zu zeigen bestimmt ist. (54)

b) Die monosymmetrischen Pyroxene umfassen die grösste Zahl und die wichtigsten Mineralien der ganzen Gruppe. Die Reihe derselben beginnt mit dem **Diopsid**, dem Kalk-Magnesia-Metasilikat, welches theils frei von Eisen und dann farblos ist (wie z. B. ein Exemplar von Achmatowsk im Ural), theils für einen Theil der Magnesia Eisenoxydul enthält und je nach der Menge des letzteren hellgrün, dunkelgrün bis fast schwarz gefärbt erscheint. Diese Mischungsreihe ist vertreten zunächst durch eine Anzahl alpiner Vorkommen: die in neuester Zeit in Menge gefundenen glänzenden dunkeln prismatischen Krystalle mit matten Endflächen aus dem Obersulzbachthale, ein sehr heller vom Hollersbachthale (seltenes altes Vorkommen) mit Magneteisendodekaëdern, Chlorittafeln u. s. w., die bekannte durchsichtige Varietät aus dem Zillerthale (der dunkelgrüne von ebenda ist im Wandschrank VII aufgestellt), ein grasgrünes Aggregat aus Steiermark, ein breitblättriges, hell grünliches aus den penninischen Alpen, endlich die bekannten schönen hellgrünen Krystalle des Alathals. Durch eine grüne körnige D.-Masse ist Norwegen, durch grosse, fast schwarze, sehr eisenreiche Krystalle Schweden vertreten. Aus Finnland ist ein ausgezeichneteter grosser, hell graugrüner Krystall, in krystallinischen Kalk eingewachsen, vorhanden, aus dem Ural zwei verschiedene Varietäten der dort vorkommenden hellen D., von denen namentlich das zweite Exemplar einen grünen Krystall von seltener Schönheit und Grösse zeigt. Wie diese, stammt auch der vorzügliche krystallisirte sibirische »Baikalit« aus der einstigen Leuchtenberg'schen Sammlung. Nordamerika ist vertreten durch eine Druse dunkel-

- (54) grüner, aus metamorphischem Kalk stammender Krystalle. Den Schluss der Diopsidreihe bildet der schwarze, derbe **Hedenbergit**, auch Kalkeisenaugit genannt, weil er als Basen lediglich Kalkerde und Eisenoxydul enthält, also vom Diopsid sich dadurch unterscheidet, dass die gesamte Magnesia durch Eisenoxydul ersetzt ist. An
- (55) die Diopsidreihe schliessen sich nun zunächst noch zwei seltenere Pyroxenmineralien an, der in braunen Krystallen in Schweden vorkommende und durch ein reiches Stück vertretene **Schefferit**, welcher ausser Magnesia, Eisenoxydul und Kalkerde noch Mangan- oxydul enthält, und der dunkelbraune **Jeffersonit**, in welchem zu den aufgezählten Basen noch Zinkoxyd hinzutritt und der ein Aggregat grosser augitähnlicher Krystalle bildet. Eine zweite Unterabtheilung der monosymmetrischen Pyroxene enthält ausser den Bestandtheilen des Diopsids noch ein kieselsäureärmeres, Thonerde und Eisenoxyd haltiges Silikat beigemischt, so dass mit der Zunahme dieser Sesquioxyde in der Mischung der Kieselsäuregehalt sinkt. Der hierher gehörige **Fassait** enthält wesentlich Thonerde und kein Eisen- oxyd, daher er die grüne Farbe des Diopsides besitzt. Das klassische Vorkommen dieses Minerals in den Contactzonen der Kalke des Fassathales ist durch zwei Krystalldrusen von verschiedener Ausbildungsweise vertreten und wird weiterhin im Wandschrank VII noch durch zwei geologisch instructive Stücke erläutert. Eine ausgezeichnete Stufe mit dunkelgrünen Krystallen stammt aus den piemontesischen Alpen. Eine Varietät des F. bildet der **Diallag**, welcher nicht in frei ausgebildeten Krystallen auftritt, sondern als Gesteinsbestandtheil in blätterigen Massen von grüner, zuweilen sehr lebhafter und schöner, meist aber grau bis bräunlich grüner Farbe. Derselbe ist durch drei

alpine und ein uralisches Vorkommen vertreten, und (55)
dieser Reihe ist der ebenfalls thonerdehaltige grüne
Pyroxen der vesuvischen Auswürflinge eingeordnet mit
einem Stück, welches ganz aus Krystallen desselben zu-
sammengesetzt ist. Von diesen grünen Pyroxenmine-
ralien ist nun durch höheren Gehalt an Eisen, nament-
lich als Sesquioxyd, unterschieden das wichtigste, weil
verbreitetste Glied der ganzen Gruppe, der gemeine
schwarze **Augit**, welcher, da die verschiedenen Vor-
kommen sich im Ansehen fast sämmtlich in hohem
Grade gleichen, nur durch wenige vertreten ist, näm-
lich dasjenige der kurzprismatischen Krystalle in dem
bekannten Augitporphyr des Fassathals, das des Lim-
burgits mit seinen tafelförmigen A.-Krystallen in der
rostbraunen Grundmasse des zersetzten Hyalosiderits
vom Kaiserstuhl, endlich durch eine rothgefärbte
schlackige Lava des Aetna, in welcher zahlreiche, vor
dem Erstarren des Gesteins ausgeschiedene kleine
schwarze A.-Prismen eingestreut liegen. Die nun fol-
genden, weniger verbreiteten Glieder der monosym-
metrischen Pyroxenreihe zeichnen sich durch besondere
krystallographische und chemische Eigenthümlichkeiten
aus, in letzterer Beziehung namentlich durch einen für
die meisten wesentlichen Gehalt an Alkalien. **Spo-**
dumen oder Triphan, das Metasilikat von Thonerde
und Lithium, bildet grünlich weisse, durch eine Spaltbar-
keit blätterige Massen in granitischen und ähnlichen
Gesteinen der tiroler Alpen, Schwedens u. a. O. **Akmit**
oder **Aigirin** ist das analoge kieselsaure Salz von
Eisenoxyd und Natron und erscheint, in den hellen
Feldspath eines norwegischen Syenits eingewachsen, in
grossen schwarzen Krystallen vom Ansehen des gemeinen
Augits. Alle weiteren Mineralien, die sich hier noch
anschliessen, enthalten Kalkerde, und lediglich eine

- (55) Verbindung der letzteren mit Kieselsäure bildet der besonders in umgewandelten Kalksteinen auftretende **Wollastonit**, das einzige in der Natur vorkommende reine Calciumsilikat. Auf den Klüften eines schieferigen Urkalkes aus Sachsen findet er sich in blumenartigen Aggregaten, aus feinen Fasern zusammengesetzt; in tafelförmigen Krystallen in blaulichem Kalkspath aus dem Banat, endlich in gelblichen blätterigen Massen, welche durch chemische Umwandlung eines Kalkeinschlusses in mittelitalischer Lava entstanden sind. Denkt man sich im W. ein Drittel der Kalkerde durch Natron ersetzt, so erhält man die chemische Zusammensetzung des **Pektolith**, welcher in seinem schneeweissen faserigen und strahligen Aggregat auch äusserlich manchen Varietäten des Wollastonit in hohem Grade gleicht. Ebenfalls faserig und strahlig, aber von bräunlicher Farbe, erscheint der seltene **Rosenbuschit**, eingewachsen in ein Gemenge von graugrünem Eläolith, röthlichem Spreustein u. a. Mineralien; derselbe hat die Zusammensetzung eines Pektolith, in welchem die Kieselsäure zum Theil durch Zirkon- und Titansäure vertreten wird. Dieses Mineral wurde erst neuerdings durch Herrn Professor Brögger entdeckt, ebenso der noch seltenere **Låvenit**, welcher durch die Unterstützung des Genannten in einer Prachtstufe repräsentirt ist; die kleinen, aber scharf ausgebildeten und glänzenden, bräunlichgelben Prismen liegen zahlreich in Feldspath, welcher von dunkelm Aigirin u. a. Mineralien begleitet ist. Ein seit länger bekanntes Mineral aus denselben norwegischen Gesteinen ist der **Wöhlerit**, dessen tafelförmige gelbe Krystalle an dem aufgestellten Stücke mehrfach zerbrochen und durch die feldspathreiche Gesteinsmasse wieder verkittet sind. Als möglicherweise mit den vorigen verwandt sind zu betrachten

zwei Mineralien aus dem südlichen Norwegen, von (55)
denen das eine, der **Johnstrupit**, zu den grössten
Seltenheiten gehört, da die Fundstelle, welche nur
eine geringe Menge lieferte, bereits erschöpft ist; der-
selbe bildet braune, etwas grünliche, derbe glasglän-
zende Partien in einem hellen Gemenge von Feld-
spath, Eläolith, Rosenbuschit u. s. w. Das andere,
nicht ganz so selten, ist der **Mosandrit**, welcher in
grossen braunen flachen Prismen, in Feldspath einge-
wachsen, auftritt.

c) Die asymmetrischen Pyroxene beginnen (56)
mit dem reinen kieselsauren Manganoxydul, dem **Rho-**
donit oder Pajsbergit, von welchem einige Varietäten
indessen auch etwas Kalkerde als Vertreter jener Base
enthalten. Dieses lebhaft rosaroth gefärbte Mineral
wandelt sich sehr leicht in dunkelbraune bis schwarze,
Mangansuperoxyd enthaltende Produkte um, wie dies
z. B. bei dem aus Tirol stammenden Exemplare
grossentheils schon erfolgt ist, während die beiden
körnigen Aggregate aus Finnland resp. Sibirien bis
auf dünne oberflächliche Schichten ihre schöne rothe
Farbe bewahrt haben und daher geeignet zur Ver-
wendung als Zierstein (s. Wandschrank XXXIV) sind.
Eine sehr unreine Varietät ist der sogenannte »Man-
gankiesel« aus dem Harz. Das einzige Vorkommen des
Minerals in frei ausgebildeten Krystallen, in Schweden,
ist durch eine herrliche Druse vertreten. Faserige
Massen von grünlich brauner Farbe bildet die eisen-
haltige Varietät »Bustamit«. Zu den Basen der letz-
teren, Manganoxydul, Kalkerde und Eisenoxydul, tritt
nun noch Zinkoxyd hinzu im amerikanischen **Fowlerit**,
von welchem eine Gruppe grosser rosarother Krystalle
aufgestellt ist. Die grösste Aehnlichkeit mit dem eisen-
reichen gemeinen Augit der vorigen Reihe zeigt der

- (56) **Babingtonit**, welcher ausser Kalkerde, Eisen- und Manganoxydul auch Eisenoxyd in erheblicher Menge enthält und durch eine ausgewählt schöne Stufe mit glänzenden schwarzen Krystallen, von dem alten norwegischen Vorkommen, repräsentirt ist. Wie der monosymmetrischen, so gehören auch dieser letzten Reihe der Pyroxenmineralien einige alkalihaltige Glieder an, von denen das einfachst zusammengesetzte, der **Jadeit**, ein Thonerde-Natron-Silikat von derselben chemischen Formel darstellt, wie sie dem Spodumen als Lithiumverbindung zukommt. Dasselbe kommt nicht in Krystallen, sondern nur in meist recht dichten Aggregaten vor, welche ihrer Zähigkeit halber im Orient wie Nephrit (s. d.) verarbeitet werden und früher vielfach mit demselben verwechselt wurden; das aufgestellte Stück aus Birma lässt indessen verhältnissmässig deutlich die krystallinische Beschaffenheit auf den Bruchflächen erkennen. Das letzte Glied endlich der Reihe entspricht dem Rosenbuschit in der monosymmetrischen; es ist der nur in einem kleinen Gange des südlichen Norwegens vorgekommene **Hiortdahlit**, von welchem eines der reichsten Original Exemplare des Entdeckers Herrn Professor Brögger aufgestellt ist; die honiggelben Prismen dieses seltenen Minerals liegen zahlreich in einem hellen, vorwiegend aus Feldspath bestehenden, ziemlich feinkörnigen, syenitischen Gesteine.

Die gleiche chemische Zusammensetzung, wie sie die Mineralien der Pyroxengruppe besitzen, wiederholt sich nun noch einmal in den Gliedern einer zweiten Mineralgruppe von nicht minderer Wichtigkeit, der **Amphibol-** oder **Hornblende-Gruppe**, deren Glieder von denen der Pyroxene ganz verschiedene Krystallform und physikalische Eigenschaften besitzen, indem sie

sämmtlich ein sehr stumpfwinkeliges Prisma zeigen und (56) nach diesem vollkommen spalten, aber genau so wie jene in drei Reihen zerfallen, welche bei grosser Aehnlichkeit der Krystallformen verschiedenen Krystallsystemen angehören:

a) Die rhombischen Amphibole entsprechen auch chemisch den rhombischen Pyroxenen, indem sie aus kieselsaurer Magnesia bestehen, von welcher ein Theil durch Eisenoxydul vertreten ist, wodurch eine derjenigen des Bronzit ähnliche Farbe hervorgebracht wird. Das dem letzteren gleich zusammengesetzte Mineral dieser Reihe ist der **Anthophyllit**, welcher sich in schwedischem Chloritschiefer in gelbbraunen feinfaserigen und daher seidenglänzenden und in Nordamerika in gröber stengeligen hellbraunen Aggregaten findet, während der sehr ähnlich aussehende, aber dunkler braune **Gedrit** aus den Pyrenäen neben Magnesia und Eisenoxydul auch Sesquioxyde, namentlich Thonerde, enthält.

b) Die monosymmetrischen Amphibole beginnen ebenfalls mit einem Kalk-Magnesiumsilikat, dem **Tremolit**, welcher aber mehr Magnesia im Verhältniss zur Kalkerde enthält, als das entsprechende Glied der Pyroxengruppe, der Diopsid. Der T. findet sich besonders in den Dolomitlagern des Gotthardstockes und ist aus diesem Gebiete vertreten durch ein Exemplar des feinkörnigen Dolomits mit zahlreich eingestreuten graulichweissen T.-Prismen mit ihrem für die Amphibolminerale charakteristischen stumpfen Winkel, durch ein stengeliges Aggregat, dessen einzelne Krystalle deutliche Endflächen zeigen, eine seltene Erscheinung, und durch eine feinfaserige seidenglänzende Masse (s. übrigens auch Wandschrank VI). Dem letzteren Vorkommen ähnelt dasjenige von Finnland, welches jedoch

- (56) nicht rein weiss, sondern gelblich gefärbt ist, während zwei andere Exemplare, aus den piemontesischen Alpen und aus Nordamerika, in Folge eines geringen Mangan- gehaltes hell violettblau, resp. pfirsichblüthroth gefärbt sind (das erstere feinfaserig, das letztere mit deutlich prismatischer Krystallbildung). Ungleich häufiger als Mangan- tritt Eisenoxydul für Magnesia in die Mischung ein, und es entstehen alsdann je nach dem Eisengehalt, genau wie beim Diopsid, heller oder dunkler grüne Varietäten, welche man unter dem Namen **Aktinolith** oder Strahlstein zusammenfasst. Solche kommen namentlich in den Alpen sehr verbreitet als, zuweilen fast ausschliessliche, Bestandtheile krystallinisch-schieferiger Gesteine vor, wie ein solcher hellgrüner Strahlstein-Schiefer aus Salzburg zeigt. Auf den Klüften dieser Gesteine ist das Mineral oft in den feinsten Nadeln auskrystallisirt, welche, dicht gedrängt, einen sammetglänzenden Ueberzug bilden, wie dies besonders schön an einem dunkelgrünen Exemplare von Prägratten zu beobachten ist. Diese nadelförmige, »Amianth« genannte Varietät geht leicht durch Zersetzung in den sogenannten Asbest über, und ein solches Zwischenstadium stellt das erste von demselben Fundort stammende Stück dar, mit hellgrünen, bereits gebleichten Faseraggregaten, begleitet von Albit und Kalkspath, auf Chloritschiefer. Aus demselben Theile der Centralalpen stammen auch dicke, stark gekrümmte Prismen, in Chloritschiefer eingewachsen. Weitaus die massenhaftesten und mannigfaltigsten Varietäten Strahlstein führender Gesteine gehören aber den Zillerthaler Alpen an, wie der Chloritschiefer mit ganz hellen grünlichweissen A.-Prismen, der weisse Talkschiefer
- (57) mit massenhaft eingelagerten mehr oder weniger dunkelgrünen, stets langprismatischen Krystallen ohne aus-

gebildete Endflächen, endlich fast reiner Strahlstein- (57)
Schiefer (vergl. auch Wandschrank VII). Ein gleich-
artiges Gestein aus dem benachbarten Pfitschthal zeigt
sich auf einer Kluftfläche ganz bedeckt mit kleinen
dunkelgrünen A.-Krystallen, welche zum Theil glän-
zende Endflächen zeigen. Endlich ist auch der Ural
durch ein hellgrünes massiges A.-Gestein vertreten.
Zuweilen findet sich der A. als ein so mikroskopisch
fein verworren faseriges Aggregat, dass es dem Auge
als eine feinkörnige oder dichte Masse erscheint, welche
sich durch ausserordentliche Zähigkeit und Schwer-
zersprengbarkeit auszeichnet; es ist dies der im Orient
vielfach verarbeitete und hochgeschätzte »Nephrit« (s.
auch Wandschrank XXXIV), von welchem das charak-
teristische Vorkommen Neuseeland's, von graugrüner
Farbe, aufgestellt ist. **Asbest** (s. Wandschrank XXVI)
ist, wie schon erwähnt, ein chemisch umgewandelter
und durch Zersetzung weich und locker faserig ge-
wordener Strahlstein, dessen Vorkommen auf noch
frischerem, hellgrünem Strahlstein-Schiefer durch ein
Exemplar aus den Tiroler Alpen illustriert wird. Durch
Hinzutreten eines Thonerde- resp. Eisenoxydsilikates
zu dem Aktinolithsilikat entstehen nun ein grüner
Thonerde haltiger und ein schwarzer eisenreicher Am-
phibol, genau so, wie sich vom Diopsid der Fassait
und der gemeine Augit ableiten (s. S. 236, 237). Die
erstere dieser Verbindungen ist der **Pargasit**, welcher
in hellgrünen oder auch in dunkelgefärbten, etwas
gerundeten, sonst aber wohl ausgebildeten, kurzpris-
matischen Krystallen in den finnischen Urkalken auf-
tritt. Aus dem gleichen Gestein stammen auch die
schönen hellgrünen Krystalle des sogenannten »Edenit«
von Nordamerika. Zu dieser grünen Hornblende ge-
hört ferner der sogenannte »Omphazit«, welcher im

- (57) Gemenge mit rothem Granat das Eklogitgestein des Fichtelgebirges zusammensetzt. Das verbreitetste Mineral der ganzen Amphibolgruppe ist nun die gemeine, meist schwarze, **Hornblende**, welche im Gebiet der krystallinischen Schiefer häufig als Hauptbestandtheil des Gesteins erscheint, wie die beiden zuerst aufgestellten alpinen Vorkommen zeigen, ferner dasjenige aus dem Fichtelgebirge und das dunkelgrüne, grossblättrig-strahlige Aggregat aus dem Ural, während in den übrigen alpinen Vorkommen die H. entweder lange Prismen in granatführendem Gneiss (s. auch Wandschrank VI) oder blättrige Partien in körnigen, Glimmer oder Feldspath führenden Gesteinen bildet. Aehnliche Vorkommen sind auch diejenigen Norwegens, nur dass von hier Drusen frei ausgebildeter Krystalle von verschiedenem Habitus vorliegen. Stets tiefschwarz erscheint die sogenannte basaltische H., wie sie in grossen dickprismatischen Krystallen aus der Gegend von Aschaffenburg und namentlich aus dem böhmischen Mittelgebirge aufgestellt ist, wo in grauem oder rothem Basaltpuff oft zahlreiche, durch ihre glänzenden Spaltungsflächen hervortretenden Krystalle eingestreut sind. Ebenfalls vulkanischen Bildungen gehört die krystallisirte dunkelgrüne H. an, welche, mit weissem Sanidin gemengt, gewisse vesuvische Auswürflinge zusammensetzt. Wie in der Pyroxengruppe, so reihen sich auch hier eine Anzahl seltener natronhaltiger Amphibole an: der braune, ausgezeichnet schön krystallisirte **Richterit**; der äusserlich einer gewöhnlichen schwarzen Hornblende vollkommen gleichende **Barkevikit**, von welchem ein Originalexemplar Professor Brögger's, ein mit Feldspath verwachsener Krystall von 7 cm Länge und 5 cm Dicke, dessen Prismenflächen aber zum Theil gespalten sind, aufgestellt ist;
- (58)

der **Riebeckit**, dessen faserige Varietät **Krokydolith** (58) die Farbe des in Adern auftretenden blauen Quarzes von Golling in Salzburg bedingt, während reine Faseraggregate desselben aus Afrika als Halbedelstein Verwendung finden (s. Wandschrank XXXIII); der ebenfalls blaue **Glaukophan**, welcher, im Gemenge mit verschiedenen anderen Silikaten, zuerst als Bestandtheil eines krystallinischen Schiefergesteins auf der Insel Syra entdeckt wurde. Manche faserige Hornblenden sind durch Umwandlung aus Augit entstanden, und nennt man dunkle Augitporphyre, in welchen die ursprünglich darin vorhandenen Augitkrystalle durch ihre faserig schimmernde Bruchfläche diese Umwandlung erkennen lassen, »Uralitporphyr«, weil man dieses Gestein zuerst im Ural erkannt hat; neben diesem Vorkommen ist auch ein alpines mit noch grösseren und deutlicheren Uralitkrystallen aufgestellt (die gleiche Umwandlung lehrt auch der sogenannte »Traversellit« unter den Pseudomorphosen, Fenstervitrine m).

c) Die asymmetrischen Amphibole sind nur in einem einzigen Vertreter bekannt, dem **Aenigmatit**, einem Silikat von der Zusammensetzung einer alkali- und titansäurehaltigen Hornblende. In grossen Krystallen vom Ansehen gewöhnlicher schwarzer Hornblende findet sich dieses Mineral an einer einzigen Stelle in Grönland, und befinden sich Stücke desselben fast ausschliesslich im Museum von Kopenhagen, aus welchem unserer Sammlung der ausgezeichnete, 6 cm lange Krystall mit wenn auch matten Endflächen, welcher dieses seltene Mineral so vortrefflich repräsentirt, abgetreten wurde.

Ausser den beiden grossen Gruppen der Pyroxene und Amphibole gehören zu den Metasilikaten wesentlich nur noch zwei Mineralien. Der **Leucit** ist kiesel-

- (58) saure Kali-Thonerde und kommt nur als Bestandtheil vulkanischer Gesteine vor. In kleinen gelblichweissen, rundlichen Krystallen bildet er z. B. ein solches mit Feldspath und schwarzem Augit am Laacher See. Weit ausgezeichnete sind seine italienischen Vorkommen, so der grosse glasige Einschluss im Basalt von Frascati, die vortrefflich ausgebildeten ikositetraëdrischen Krystalle in der Lava von Albano, die neugebildeten wasserhellen Krystalle auf den kalkhaltigen Auswürflingen, welche der Vesuvausbruch i. J. 1872 an das Tageslicht beförderte, endlich die ältere Lava desselben Vulkans mit den grossen matten L.-Ikositetraëdern.

Beryll, welcher als Basen wesentlich Thonerde und Beryllerde enthält (die verbreitetste Verbindung des letzteren Oxydes), umfasst die Varietäten des »gemeinen Beryll«, trübe, meist gelb gefärbt, des hell blaugrün durchsichtigen edlen »Aquamarin« und des in Folge eines Chromgehaltes tiefgrünen »Smaragd«, bekanntlich eines hochgeschätzten Edelsteines. Der letztere findet sich an einer Stelle in den salzburger Alpen, wo die nicht sehr grossen, aber schön gefärbten Prismen, in dunklem Glimmerschiefer eingewachsen, früher auch gewonnen und verschliffen wurden. Schön blauer Beryll kommt sowohl im Gasteiner, als im Untersulzbachthal vor, an beiden Orten im Quarz der krystallinischen Schiefer eingewachsen. Den grobkörnigen Ganggraniten, den sogenannten Pegmatiten, gehört besonders der gemeine Beryll an und findet sich hier in zuweilen sehr grossen Krystallen; ein ausgezeichnetes Beispiel dieser Art des Vorkommens ist das von Zwiesel im bayerischen Walde (s. auch Wandschrank V), von welchem hellgrüne und gelbe, in Quarz eingewachsene Krystalle aufgestellt sind. Wasserhelle, aber meist

ziemlich kleine Beryll-Prismen finden sich in den (58)
Drusen des Granits von Elba. Die Gebiete jedoch,
welches dieses Mineral in der grössten Mannigfaltig-
keit und Schönheit liefern, sind der Ural und Sibirien.
In ersterem befinden sich die berühmten Smaragd-
gruben von Stretinsk, woselbst Krystalle dieses Edel-
steins, hexagonale Prismen mit Basis, im Glimmer-
schiefer eingewachsen vorkommen von einer Grösse,
wie an keinem anderen Fundorte. Von hier stammt
das kostbarste Exemplar der einstigen Leuchten-
berg'schen Sammlung, die in der Mitte der Front-
vitrine zwischen Abth. 53 und 66 aufgestellte Pracht-
stufe, welche ihresgleichen in keiner öffentlichen Samm-
lung, selbst nicht in Petersburg, besitzt; dieselbe wurde
zu einer Zeit, als die Mineralienpreise sehr niedrig
im Verhältniss zu dem heutigen Stande, auf 10000 fl.
geschätzt. Dasselbe Vorkommen ist auch in der sy-
stematischen Reihenfolge durch zwei werthvolle Stücke
repräsentirt. Dem Ural gehören ferner die prachtvollen
flächenreichen Krystalle des Aquamarin an, welche in
der Krystallsammlung (s. S. 28) so ausgezeichnet ver-
treten sind; wie dieselben in der Natur aufgewachsen
vorkommen, zeigt eine glimmerreiche Granitdruse mit
einen fast farblosen Krystall, dessen Ende die Pyra-
midenflächen in ihrer charakteristischen Entwicklung
erkennen lassen, sowie auch die im Wandschrank V
aufgestellten grossen Schaustücke. Endlich ist auch
gemeines Beryll in einer Gruppe dicker grünlich-
weisser Prismen vorhanden. Nur wenige Sammlungen
Europa's besitzen den im Alterthum so berühmten
Smaragd von Aegypten; derselbe erscheint in zahl-
reichen Prismen von nicht sehr tiefer, aber schöner
Farbe in gelblich weissen Feldspath eingewachsen.
Wie der Ural ist auch Sibirien reich an Beryll,

- (58) namentlich verschiedenen Varietäten des Aquamarin; von dort sind eine grosse Druse blauer Prismen und zwei Exemplare mit grünen Krystallen aufgestellt, deren einer besonders isolirt auf Quarz aufgewachsen sich darbietet. Den Schluss des B. bildet das bekannte südamerikanische Smaragd-Vorkommen, dessen meist lose gefundene Krystalle vorwiegend das Material zu den im Handel befindlichen geschliffenen Steinen liefern; das seltene seinerzeit durch eine Schenkung in die hiesige Universitätsammlung gelangte Stück zeigt einen herrlichen, fast 2 cm langen und fast ebenso dicken Krystall auf weissen krystallisirten Calcit, welcher Brocken eines dunkelgrauen Kalksteins einschliesst, aufgewachsen.

Polysilikate

- (59) nennt man diejenigen kieselsauren Salze, deren Sauerstoffverhältniss das der Metasilikate übertrifft, welche also noch reicher an Kieselsäure sind, als diese. Je nachdem in ihnen der Sauerstoff der Säure zu dem der Basen sich verhält wie 3 : 1 oder wie 4 : 1, werden sie auch als »Trisilikate« oder als »Tetrasilikate« bezeichnet. Zu den ersteren gehört die wichtigste Gruppe sämtlicher kieselsaurer Salze, welche das nach dem Quarz selbst verbreitetste aller Mineralien in sich schliesst, die Feldspathgruppe. Der gewöhnliche Feldspath enthält als Basen Thonerde und Kali und wird daher auch **Kalifeldspath** genannt; je nachdem seine Spaltungsflächen genau zu einander senkrecht stehen und keinerlei Zwillingsstreifung zeigen, oder ein Aufbau aus feinen, dem asymmetrischen Krystallsystem angehörigen Lamellen erkannt werden kann, unterscheidet man den monosymmetrischen **Orthoklas** und den asymmetrischen **Mikroklin**; doch lässt sich diese Unterscheidung nicht vollkommen

durchführen, da in den sogenannten gemeinen Feldspäthen, namentlich der Granite, oft Beides in einem Krystall vereinigt ist. Ganz frei von jeder Zwillingsbildung und daher als typischer monosymmetrischer Orthoklas betrachtet ist die mit dem Namen »Adular« belegte Varietät, welche in weissen oder auch durchsichtig farblosen Krystallen eine sehr häufige secundäre Bildung auf den Spalten der Gneisse und anderer krystallinischer Schiefergesteine der Centralalpen darstellt. Unter den aus Tirol gewählten Exemplaren lassen sich zwei Typen der Krystallausbildung erkennen, rhomboëderähnliche, nur von drei Flächenpaaren gebildete, an einem Stücke (vom Floitenthal) zu prächtigen Vierlingen verbunden, und flächenreichere, mehr prismatische Krystalle, wie der grosse, senkrecht gestellte Zillerthaler Krystall, welcher von der rechten Seite unter flachem Winkel gesehen im Innern einen lebhaften silberweissen Lichtschimmer erkennen lässt. Das zweite Stück desselben Fundortes zeigt neben den kleineren einfachen prismatischen Krystallen einen grossen ausgezeichneten Zwillings des sogen. Bavenoer Gesetzes. Ebenso reich an Adular, wie Nordtirol, sind auch die Walliser Alpen, von wo eine grosse, durch Chlorit grün gefärbte Krystallgruppe und hervorragend schöne Vierlinge, auf Gneiss aufgewachsen, vorhanden sind. Demselben Alpengebiete gehört auch ein durch seinen Barytgehalt ausgezeichneter Orthoklas, der **Hyalophan**, an, welcher durch ein Prisma von 5 cm Länge (wohl der grösste existirende Krystall dieses seltenen Minerals), in der Mitte durch einen Dufrenoisitkrystall in zwei Theile getheilt und auf feinkörnigen Dolomit aufgewachsen, vertreten ist. Der trübe undurchsichtige, sogenannte »gemeine Feldspath« bildet nun einen der Hauptbestandtheile des Granits

- (59) und derjenigen Porphyrgesteine, welche man wegen der in der feinkörnigen Grundmasse ausgeschiedenen Orthoklaskrystalle als Orthoklasporphyr bezeichnet. Die in dieser Weise vorkommenden, ringsum ausgebildeten Feldspathkrystalle bilden meist tafelförmige Zwillinge des Karlsbader Gesetzes, wie die rothen Krystalle des Porphyrs von Fleims, die weiter unten aufgestellten weissen des Fichtelberggranits, die röthlichgrauen aus den Granitgebieten Schlesiens (von hier auch einfache, rectangulär prismatische Krystalle) und Böhmens. Einseitig ausgebildet sind dagegen die in den Drusen des Granits aufgewachsen vorkommenden Feldspath-Krystalle, wie die röthlichweissen von Baveno, die grossen weissen Zwillinge und die kleineren, aber glänzenden gelblichen Krystalle aus den Pegmatiten des bayerischen Waldes, die zum Theil mit einer dunkeln Glimmerkruste überzogenen grossen Prismen des neuen Vorkommens am Eprechtstein im Fichtelgebirge, die einfachen Krystalle und Bavenoer Zwillinge von gelber oder rother Farbe aus den schlesischen Graniten (s. auch Wandschrank V), endlich die weissen, glattflächigen Orthoklase, welche mit krystallisirtem Quarz, hellem Turmalin u. s. w. die Drusen der Granitgänge auf Elba auskleiden. Eine grüne O.-Varietät bildet in grossblättrigen Massen einen Bestandtheil derjenigen Partien im Cordieritgneiss des bayerischen Waldes, welche das sogenannte »Lager« von Magnetkies darstellen, und in dem genannten Erze eingewachsen treten auch grosse, oberflächlich sehr dunkle Krystalle auf. Orthoklas, in welchem ein Theil des Kaliums durch Natrium ersetzt ist, und der, in jüngeren vulkanischen Gesteinen vorkommend, noch in höherem Grade, als der Feldspath der alten Gesteine Granit u. s. w.,

seine Frische und glasige Beschaffenheit bewahrt hat, (59) bezeichnet man als »glasigen Feldspath« oder **Sanidin**. Er erscheint porphyrartig in einzelnen glasglänzenden Tafeln im Phonolith (seltenes älteres Vorkommen im Kaiserstuhl), ferner im Trachyt des Siebengebirges, von hier in langen grauen rectangulären Prismen, während die gewöhnlichere tafelförmige Ausbildung besser in Wandschrank IV zu sehen ist; endlich in weissen bis wasserhell durchsichtigen Krystallen und Krystallaggregaten, theils mit dunkler Hornblende, theils mit braunem Vesuvian gemengt, in den vulkanischen Auswürflingen der Somma. Norwegen ist besonders reich an syenit- (60) ischen Gesteinen von so grosskörniger Beschaffenheit, dass sehr grosse Spaltungsstücke von reinem Feldspath gewonnen werden können, welche, wie der röthliche von Arendal, zur Porzellan- und Glas-Fabrikation benutzt werden, während die dunkle körnige Varietät von Frederiksvärn wegen ihres im geschliffenen Zustande hervortretenden Farbenschillers eine vielfache Verwendung zu Denkmälern. Grabsteinen u. s. w. findet. Schweden ist durch einen fleischrothen feinkörnigen, barythaltigen Feldspath vertreten; der Ural durch zwei Drusen röthlich gelber Krystalle, welche die beiden Typen des Adulars, den prismatischen und den rhomboëderähnlichen, wiederholen, ferner durch eine Druse des Ilmengebirgs-Granits mit grünen Krystallen des sogenannten »Amazonenstein«. Von letzterem befindet sich ausserdem ein grösseres ausgezeichnetes und bei der Seltenheit derartiger Krystalle an diesem Fundorte sehr werthvolles Exemplar in der Frontvitrine neben Abtheilung 59, während daselbst gegenüber, neben Abtheilung 66, noch ein modellartig ausgebildeter gelblicher Krystall gemeinen Feldspathes aus dem Ural,

- (60) verwachsen mit Rauchquarz, aufgestellt ist. An die uralischen Stücke der systematischen Reihenfolge schliesst sich eine Druse sibirischen Turmalingranits mit gelblich weissen F.-Krystallen an. Aus Nordamerika stammt eine Gruppe weisser Krystalle, ein grosses Exemplar der tief grün gefärbten Amazonite von Colorado, welche in grosser Zahl gefunden worden sind, endlich ein derber blätteriger Amazonenstein eines anderen neueren Vorkommens von hellerer, aber im Tone sehr schöner Farbe. **Albit** ist der asymmetrisch krystallisirende Natronfeldspath, vom Orthoklas chemisch dadurch verschieden, dass das darin enthaltene Alkalimetall so gut wie ausschliesslich Natrium ist. Das Mineral tritt in zwei verschiedenen Ausbildungsarten auf, als »Periklin« in mehr oder weniger querverlängerten weissen trüben Krystallen und als eigentlicher Albit (im engeren Sinne) in meist farblosen, durchsichtigen Zwillingskrystallen von tafelförmigem Habitus durch Vorherrschen der Zwillingsfläche. Die erstere Varietät ist durch eine Anzahl Exemplare aus dem Rauris in Salzburg vertreten, von denen das erste geologisch äusserst interessant ist durch die weit klaffenden und trotzdem an der Rückseite des Stückes wieder ganz geschlossenen Risse, welche das schieferige Gestein erhalten hat, und zwar, nachdem sich auf älteren Klüften bereits der Periklin abgesetzt hatte, da auch dessen Krystalle auseinander gerissen erscheinen. Unter den folgenden Stücken aus dem gleichen Gebiete zeigt das eine gelbliche, mit kleinen Chloritschuppen bedeckte, das andere weisse, von einem feinschuppigen gelben Glimmermineral begleitete Krystalle; die grössten stammen von der Fundstelle des Euklas (s. S. 197). Sehr schön ausgebildet und glänzend sind die Perikline aus dem Zillerthal, während die der benachbarten

Gebiete von Pfitsch*) und Pfunders sich durch ihre (60) beträchtliche Grösse auszeichnen. Endlich sind die Walliser Alpen durch ein grosses, in der Frontvitrine über der grossen Smaragdstufe aufgestelltes Schaustück von P. vertreten, dessen Krystalle dadurch von besonderem Interesse sind, dass sie mehrfach wiederholte Zwillingsbildung nach dem sogenannten »Albitgesetz« neben der gewöhnlichen Verwachsungsart des Periklin zeigen. Der tafelförmig ausgebildete eigentliche Albit findet sich in der östlichen Centralkette der Alpen, bei Gastein und bei Windisch-Matrey, in glasglänzenden grossblättrigen Krystallaggregaten, auf deren perlmutterglänzenden Endflächen stets die ein- oder auspringenden Winkel und dadurch die Zwillingsbildung zu erkennen sind. Ein altes, nur wenig in Sammlungen verbreitetes Vorkommen bilden die kleinen A.-Täfelchen, welche zahlreich auf dem kieseligen grauen goldführenden Ganggestein, dem Gegenstande des längst verlassenen Goldbergbaues im Zillerthale, aufsitzen. Schöner ausgebildet und grösser sind dagegen die wohlbekannten, oft ganz farblos durchsichtigen A.-Krystalle auf dem Kalke des Schmirnthales, welche von gelblichen Quarz- und matten Kalkspathkrystallen begleitet werden. Häufig kommt der Albit auf Drusen des Granits neben dem Orthoklas vor, wie dies sehr gut das aus Schlesien stammende Stück zeigt: neben und auf den gelblichen grossen O.-Krystallen befinden sich die Aggregate kleiner, dicht zusammengehäufter weisser A.-Täfelchen. Ganz ähnlich ist das Vorkommen aus dem Ural, wo die gelblichen, kleinen tafelförmigen Krystalle kugelige Aggregate in den Drusen

*) Die Krystalle von hier sind ganz neuerdings als Verwachsungen von Albit mit Oligoklas erkannt worden.

- (60) des Granits bilden. Schneeweisse, sehr schöne, grosse A.-Tafeln stellen den Hauptbestandtheil eines gangartigen nordamerikanischen Vorkommens dar; zwischen denselben sind theils hellgrüne, theils violettrothe Lepidolithkrystalle eingewachsen. Während der Albit, der reine Natronfeldspath, vorwiegend als jüngere Bildung aufgewachsen in Spalten und Drusenräumen älterer Gesteine auftritt, erscheinen als Bestandtheile massiger Gesteine selbst weit häufiger Feldspäthe, in welchem mit den Bestandtheilen des A. sich ein Kalkthonerdesilikat Anorthit (s. unten) mischt, welches einen geringeren Kieselsäuregehalt besitzt; so entsteht eine Mischungsreihe, die sogenannte **Plagioklas-Reihe**, in welcher mit Zunahme des Kalkgehaltes der Natron- und Kieselsäuregehalt abnimmt. Die dem Albit näher stehenden Feldspäthe dieser Reihe bezeichnet man als
- (61) **Oligoklas**, von welchem folgende Vorkommen aufgestellt sind: grossblättrige, theils weisse, theils rothgefärbte derbe Masse mit schwarzem Turmalin, aus Sachsen; weisse glasglänzende Krystalle, vom Sanidin, welchem sie sehr ähnlich sind, durch die für die asymmetrischen Feldspäthe charakteristische Zwillingsstreifung unterschieden, in grauem Porphyry aus Schlesien; Druse grünlicher Krystalle mit sehr deutlicher lamellarer Zwillingsbildung aus Norwegen; ein grosses weisses Spaltungsstück des bekannten Vorkommens von Ytterby in Schweden; einen aus Finnland stammenden, ca. 0,1 m langen Zwillingskrystall des Karlsbader Gesetzes, der in Folge dessen nur auf einer Hälfte seiner Dicke die spiegelnde und mit Zwillingsstreifung bedeckte Spaltungsfläche zeigt; endlich ist Nordamerika durch einen neuerdings gefundenen, grosse Partien im Granit bildenden und durch seine vollkommene Klarheit ausgezeichneten O. vertreten. Ungefähr in der

Mitte der Mischungsreihe zwischen Albit und Anorthit (61) befindet sich der **Andesin**, dessen bestkrystallisirtes Vorkommen dasjenige des bayerischen Waldes ist, woselbst im Magnetkies eingewachsen grosse grüne, äusserlich fast schwarz überrindete, flächenreiche Krystalle vorkommen, von denen ausserdem in der Frontvitrine neben Abtheilung 66 eine Prachtstufe (erst vor einigen Jahren gefunden und von der k. Bergwerksverwaltung der Sammlung übergeben) mit vorzüglichen, möglichst durch Wegnahme des Magnetkies frei gelegten Krystallen aufgestellt ist. Diejenigen Plagioklase, welche dem Anorthit näher stehen, also reicher an Kalkerde und dafür ärmer an Natron und Kieselsäure sind, bezeichnet man als **Labradorit**. Dieser bildet entweder im Gemenge mit Diallag den sogen. Gabbro, wie ein solcher mit dichtem fleischrothem L. aus dem Fichtelgebirge vorliegt, oder er erscheint in ausgeschiedenen Krystallen in den meist grünen L.-Porphyren, wie ein solcher in Wandschrank IV aufgestellt ist. Ausgebildete flächenreiche Krystalle, durch ihre Form, die dunkle Farbe ihrer Oberfläche und das Zusammenvorkommen mit Erzen vollkommen übereinstimmend mit den Andesinkrystallen von Bodenmais, finden sich in Finnland. Das bekannteste Vorkommen des Minerals ist dasjenige, nach dem es benannt wurde, das der Küste von Labrador, wo dasselbe in grossen derben einheitlichen Massen auftritt, die nach bestimmter Richtung jene als »Labradorisiren« bezeichnete Erscheinung eines lebhaften Farbenschillers (s. S. 6) zeigen. Den Schluss der Plagioklasreihe bildet nun der reine Kalkfeldspath, der nur Thonerde und Calciumoxyd als Basen enthaltende **Anorthit**, welcher namentlich in krystallinen metamorphischen Kalken auftritt. Dahin gehören die beiden wichtigsten Vor-

- (61) kommen desselben, dasjenige rosafarbener, von grünem Fassait begleitet, rectangulärer Prismen aus dem Fassathale und das in den Auswürflingen der Somma, wo die weissen oder ganz wasserhellen Krystalle theils in kalkreicheren, theils mit schwarzen Spinelloktaedern in dunkleren, glimmerreicheren Stücken zu beobachten sind. Graue, oberflächliche matte A.-Krystalle sind ferner aufgestellt aus Schweden und endlich aus Finnland ein grosser, oberflächlich schwarzer, unvollkommen ausgebildeter Krystall der hierher gehörigen Varietät »Lindsayit«.

Mit den Mineralien der Feldspathgruppe chemisch sehr nahe verwandt sind diejenigen der Skapolithgruppe, deren erstes Glied, der **Marialith**, ein chlorhaltiges Natron-Thonerdesilikat ist, welches in winzigen, aber durch ihren Glanz auch dem freien Auge erkennbaren, farblosen Nadelchen auf dem »Piperno« genannten grauen Tuffgestein des vulkanischen Gebietes bei Neapel vorkommt (die Sammlung verdankt dieses seltene Mineral Herrn Scacchi in Neapel). Im **Mizzonit**, dessen wasserklare glänzende Krystalle von dünn prismatischer Form in den Hohlräumen einer älteren Vesuvlava aufgewachsen erscheinen, ist nun dem Marialith-Silikat eine Kalk-Thonerdeverbindung in ungefähr gleicher Quantität beigemischt, so dass hier eine Mischung vorliegt, genau analog derjenigen von Albit und Anorthit, und dieses Kalkthonsilikat tritt, wie das zuletzt erwähnte Mineral, auch für sich allein auf als **Mejonit**, welcher in den Kalkauswürflingen der Somma theils grössere, trübe weisse quadratische Prismen mit pyramidalen Endflächen, theils mehr zusammenhängende Krusten kleinerer, aber wasserheller und glänzender Krystalle bildet. Der in metamorphosirten Kalken häufig vorkommende **Skapolith** ist

nichts Anderes, als Mizzonit oder Mejonit, d. h. eine (61)
kalkreiche, also dem Labradorit der Plagioklasreihe
entsprechende Mischung der oben erwähnten Natron-
und Kalk-Thonerdesilikate oder das letztere allein;
doch findet sich dieses leicht zersetzbare Mineral in
der Natur fast immer theilweise umgewandelt, und
daher sind die Krystalle desselben matt, trübe und
zeigen meist schmutzige, graue oder ähnliche Farben.
So die zum Theil dunkelgrau, zum Theil ziegelroth
gefärbten Prismen mit pyramidalen Endigung aus Nor-
wegen und der ungewöhnlich grosse Krystall aus Finn-
land, eine Combination des quadratischen Prismas,
dessen Kanten durch Spaltungsflächen abgestumpft wer-
den, mit der Basis und den Flächen der Pyramide.
Eine derbe Varietät des S. ist der blaue »Glaukolith«
aus Sibirien. Nordamerika ist vertreten durch ein
ebenfalls derbes, zum Theil stengeliges Vorkommen von
violetter Farbe und eine Druse vortrefflicher Krystalle,
Combinationen der Prismen mit der flachen quadrat-
ischen Pyramide, frei gelegt durch Entfernung des da-
zwischen eingelagerten Kalkspaths. Wahrscheinlich ist
zur Skapolithgruppe hinzuzurechnen der seltene **Sarko-
lith**, ebenfalls Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde und
Natron enthaltend. In Hohlräumen der graugrünen,
durch Metamorphose von Kalkstein entstandenen Aus-
würflinge der Somma bildet das im Bruche glasige,
fleischrothe Mineral Gruppen flächenreicher, meist
oberflächlich etwas matter Krystalle.

Ein sehr interessantes, aber leider ebenso seltenes, (62)
nämlich nur an einer Stelle eines kleinen Ganges in
Norwegen in wenigen Exemplaren gefundenes Mineral
ist der **Eudidymit**, welcher, wie der Feldspath, ein
Trisilikat, aber mit den Basen Beryllerde und Natron,
darstellt. Die ca. 1 cm grossen, tafelförmigen, Gyps

- (62) sehr ähnlichen Krystalle sitzen auf weissem Analcim; das aufgestellte Exemplar ist eines der reichsten unter den vom Entdecker Herrn Professor Brögger aufgefundenen Stücken.

Unter den Tetrasilikaten, d. i. den kieselsäure-reichsten Salzen; in welchen das Sauerstoffverhältniss der Säure zu den Basen $= 4 : 1$, ist das wichtigste der **Titanit**, eine Calciumverbindung, in welcher die Hälfte der Kieselsäure durch Titansäure vertreten wird. Derselbe bildet zwei im Vorkommen und Aussehen verschiedene Arten, deren eine, auch »Sphen« genannt wegen ihrer häufigen keilförmig gestalteten Zwillingsskrystalle, sich vorwiegend frei aufgewachsen als jüngere Bildung in den Spalten krystallinischer Schiefer der Alpen findet. Seltener ist diese Varietät eingewachsen, wie die hell gelbgrünen dreieckigen Tafeln in dem schwarzen strahligen Hörnblendegestein des Stubachthales. Sehr reich an schönen Sphenkrystallisationen ist das ebenfalls den Salzburger Alpen angehörige Rauriser Thal; von den zahlreichen, in neuerer Zeit dort entdeckten Einzelvorkommen sind hier nur zwei, eines mit zahlreichen hell grüngelben, ein anderes mit tiefer grün gefärbten Krystallen auf Epidotschiefer aufgestellt, da sich im Wandschrank XIII eine weitere Vertretung dieser Fundorte durch zwei hervorragende grosse Schaustücke befindet. Aus den Tiroler Alpen stammen: eine Druse schöner Zwillinge von dunkelgrüner Farbe, hellere, einzeln in weissem Asbest eingewachsen, und ein noch nicht beschriebenes neues Vorkommen aus dem Zillerthale: kleine, aber sehr intensiv glänzende, hellbraune Kryställchen auf einer Periklin- und Chloritdruse im Gneiss. Ebenfalls hellbraun, aber grösser und durchsichtiger sind die Sphenkrystalle, welche in grosser Zahl auf einer, ganz mit

Chlorit überzogenen Quarzstufe aus dem Gotthardtge- (62)
biete aufsitzen. Als »Greenovit« hat man eine etwas
Mangan enthaltende, röthlich gefärbte Varietät be-
zeichnet, welche in grossen tafelförmigen Krystallen auf
den Chloritschiefern der penninischen Alpen vorkommt.
Die zweite Art des in Rede stehenden Minerals bildet
der weit mehr verbreitete, meist ziemlich dunkel ge-
färbte, braune Titanit, welcher sich chemisch vom
Sphen dadurch unterscheidet, dass er neben Kiesel-
säure, Titansäure und Kalkerde auch Eisenoxyd und
zuweilen noch Thonerde enthält. Dieser bildet einen
untergeordneten Bestandtheil feldspathreicher körniger
Gesteine, besonders derjenigen, welche zugleich Horn-
blende enthalten. So kommen z. B. im dunklen Gneiss
des Spessart Ausscheidungen von Feldspath mit ein-
gestreuter Hornblende und in diesen vereinzelt die
braunen T.-Krystalle vor in der für diese Varietät
charakteristischen briefcouvertähnlichen Combination
eines sehr stumpfwinkeligen Prismas mit stumpf da-
gegen geneigten Querflächen. Am häufigsten ist der
braune T. in Syeniten, wie dem hellen, mit zersetzter
Hornblende, aus dem bayerischen Walde und dem
bekannten dunklen, röthlichen Gesteine des Plauen'-
schen Grundes bei Dresden, wo die auf der Bruch-
fläche des Gesteins zahlreich vorhandenen Krystalle
trotz ihrer geringen Grösse durch ihren intensiven
diamantartigen Glanz hervortreten. »Leukoxen« hat
man grünlich weissen feinkörnigen T. genannt, welcher
in dunklem Amphibolit von Schlesien, durch Umwand-
lung aus Titaneisen hervorgegangen, Umrandungen der
im Innern noch unzersetzten Titaneisenkörner bildet.
In einem ausgezeichneten grobkörnigen, aus weissem
Feldspath und dunkler Hornblende bestehenden Syenit
aus Siebenbürgen findet sich T. in dünnen gelbbraunen

- (62) Prismen. Sehr reich an grossen dunkelbraunen Krystallen ist ein ähnliches Gestein aus dem Ural. In diesem Gebirge kommt aber auch, genau wie in den Alpen, auf Chloritschiefer aufgewachsener Sphen vor, wie es der grosse tafelförmige, mit Kalkspath verwachsene, gelbe Krystall und ein ähnlicher auf der Schaustufe in Wandschrank XIII zeigt. Nordamerika ist durch eine Druse rhomboëderähnlicher Krystalle von dunkelbraunem T., begleitet von grossen grünen Pyroxenprismen, vertreten. Mit dem gewöhnlichen braunen T. stimmt im Ansehen vollkommen überein der in grossen derben, spaltbaren Massen auftretende Yttrotitanit, welcher sich nur chemisch dadurch unterscheidet, dass er ausser Eisenoxyd und Thonerde noch Yttererde in ziemlich beträchtlicher Menge enthält.

Ein seltenes, nur in den norwegischen Syenitgängen vorkommendes Mineral ist der **Katapleit**, wesentlich ein Natronsilikat, in welchem ein Theil der Kieselsäure durch Zirkonerde vertreten wird; dasselbe zerfällt in zwei Arten, je nachdem als Base neben Natron noch Kalkerde oder nur das erstere vorhanden ist, den gewöhnlicheren eigentlichen K. und den erst neuerdings entdeckten »Natronkatapleit«. Das aufgestellte Exemplar des ersteren zeigt ausgezeichnete, hexagonal tafelförmige, röthlichbraune Krystalle von fast 1 cm Durchmesser mit Analcim auf einem Gemenge von hellem Feldspath und dunkler Hornblende, welches ausserdem einen 4 cm langen und 2 cm dicken Leukophan-Krystall umschliesst, dessen oben erkennbarer einspringender Winkel ihn als Zwilling erkennen lässt. Der Natronkatapleit ist durch eine nur zur Hälfte erhaltene dicke Krystalltafel von röthlichgrauer Farbe, aufgewachsen auf weissem Feldspath, vertreten. Die beiden letzterwähnten werth-

vollen Exemplare stammen von dem Entdecker des (62) Natronkatapleit, Herrn Prof. Brögger. Dieselben Bestandtheile und ausserdem noch Eisenoxydul und Chlor enthält der **Eudialyt**, welcher im grönländischen Syenit in körnigen Aggregaten und glänzenden dicktafelförmigen Krystallen von rother Farbe auftritt; dieser, sowie der sehr nahe damit verwandte **Eukolith**, sind auch unter den Schaustücken des Wandschranks IV vertreten.

Die polykieselsauren Salze gehen nun noch Verbindungen mit solchen der Niobsäure ein, und gehört zu diesen complicirt zusammengesetzten Substanzen eine Reihe sehr seltener Mineralien, von welchen folgende hier repräsentirt sind: **Dysanalyt**, kleine schwarze Würfel in einem Gemenge von Kalkspath und braunem Glimmer (Geschenk des Entdeckers Herrn Professor Knop in Karlsruhe); **Aeschynit**, ein an beiden Enden ausgebildeter, prismatischer Krystall in rothem Feldspath; **Polykras**, schwarze tafelförmige Krystalle, eingewachsen in braunem Feldspath.

Die letzte Gruppe der wasserfreien Silikate umfasst die beiden kieselsäurereichsten Salze, deren ersteres, der **Petalit**, eine Lithiumthonerde-Verbindung, derbe, quarzähnliche Massen von röthlichweisser Farbe bildet, während das andere, der **Milarit**, welcher als Basen Thonerde, Kalk und Kali enthält, in kleinen glänzenden farblosen Prismen auf Klüften eines weissen Gneisses erscheint.

Wasserhaltige Silikate.

Die meist sehr schön krystallisirten Verbindungen (63) der kieselsauren Salze mit sogenanntem »Krystallwasser«, welche als secundäre Bildungen auf Spalten und Hohlräumen von Gesteinen, ganz besonders häufig in den durch Entweichen von Gasen beim Erstarren

- (63) entstandenen Blasenräumen vulkanischer Gesteine, deren Zersetzung und Auslaugung sie ihre Entstehung verdanken, sich angesiedelt haben (s. Wandschrank XVI und XVII), pflegt man unter dem Namen »Zeolithe« zusammenzufassen.

Der kieselsäureärmste Zeolith, der **Thomsonit**, ist das Hydrat eines Orthosilikates von Thonerde, Kalk und Natron; derselbe erscheint in Hohlräumen eines böhmischen Phonoliths in Form kurz rectangulärer farbloser Prismen mit gekrümmter Endfläche, auf einem ähnlichen Gestein des Vulkangebietes von Mittelitalien in weissen Tafeln, endlich in farblosen prismatisch-stengeligen Aggregaten, mit Analcim verwachsen, im schottischen Basalt. Nahe verwandt ist der nur Natron und Thonerde als Basen enthaltende **Hydro-nephelit**, so genannt, weil er unter Wasseraufnahme aus der Zersetzung des Nephelins hervorgeht; das relativ massenhafteste Vorkommen desselben findet sich im Eläolithsyenit Norwegens, wo er, als ein Theil des früher mit dem Namen »Spreustein« bezeichneten Minerals, blass fleischrothe, feinfaserige derbe Massen bildet.

Die meisten Zeolithe sind als Hydrate der Metasilikate aufzufassen und zwar einige derselben als solche basischer metakieselsaurer Salze. Der Hauptrepräsentant dieser Gruppe und zugleich einer der häufigsten Zeolithe überhaupt, ist der **Natrolith**, dessen Basen Thonerde und Natron sind. Dieser findet sich in röthlich weissen dünnstengeligen Aggregaten im Fassathale und feinfaserig auf der Seiser Alp in den Hohlräumen der dortigen Augitporphyr-Tuffe. In dem, den südtiroler und venezianischen Alpen vorgelagerten Basaltgebiet des Vicentinischen tritt er in schneeweissen radialen Fasermassen auf. Altbekannt ist das schöne

Vorkommen von röthlichgelbem N., welcher am Hohen- (63)
twiel als Ausfüllung von Spalten im Phonolith (s. auch
Wandschrank XVII, woselbst ausserdem ein ähnliches
Vorkommen des benachbarten Kaiserstuhls aufgestellt
ist) in radialfaserigen, concentrisch verschieden ge-
färbten Massen erscheint, deren freie Oberfläche das
Auslaufen der Fasern in weisse nadelförmige Krystalle
zeigt. Glänzende farblose N.-Nadeln erfüllen einen
Blasenraum rheinischen Basaltes, und ein mit diesem
ganz übereinstimmendes Vorkommen ist auch aus
Böhmen vorhanden, während die röthlichgelben Nadeln
des anderen Stückes von dort einen Hohlraum in
Phonolith, wie bei dem sehr ähnlichen N. vom Hohen-
twiel, auskleiden. Am schönsten ausgebildet, in grossen
Krystallen mit glänzenden Endflächen einer flachen
Pyramide, ist der N. früher in der Auvergne vorge-
kommen, von wo ein ausgezeichnetes Stück aufgestellt
ist. Noch grösser, aber nicht so glänzend, sind die
Krystalle von Norwegen, und diesen ähnlich, aber von
röthlicher Farbe, diejenigen von Neuschottland. Tritt
an Stelle eines Theiles des Natrons im N. Kalkerde,
so resultirt der **Mesolith**, welcher in schneeweissen,
radialfaserigen Aggregaten die Hohlräume im Basalt
der Faröer erfüllt. Die Kalkverbindung endlich, welche
im letzteren Mineral in Mischung mit der Natronver-
bindung vorliegt, erscheint auch für sich als **Skolezit**,
ein dem Natrolith auch in der Krystallform sehr nahe
stehendes Mineral, welches besonders schön in Indien
vorkommt, Drusen langer farbloser Prismen, zum Theil
mit Endflächen, bildend und begleitet von einzelnen
quadratischen Tafeln von Apophyllit.

Ein wasserhaltiges normales metakieselsaures Salz
von Thonerde und Natron ist der in regulären Ikosi-
tetraëdern krystallisirende **Analcim**, ein sehr verbreiteter

- (63) Zeolith. Ein altes, sehr bekanntes Vorkommen ist das aus dem Augitporphyr des Fassathales, an welchem die Krystalle vorherrschend den Würfel und nur untergeordnet das Ikositetraëder zeigen, während auf der benachbarten Seiser Alp noch viel A. gefunden wird in fleischrothen, oft recht grossen und zuweilen modellartigen, stets ringsum ausgebildeten, in blätterigem Apophyllit eingewachsenen Ikositetraëdern. Im Basalt des Vicentinischen werden die Blasenräume ausgekleidet durch glänzende gelbliche Krystalle, und in ähnlicher Weise treten im böhmischen Phonolith farblose Ikositetraëder auf. Grosse, vollkommen durchsichtige Combinationen derselben Gestalt mit dem vorherrschenden Würfel erscheinen in den Hohlräumen eines dunklen vulkanischen Gesteines der Cyclopen, farblose Ikositetraëder auf einer reichen Stufe von den Faröern. Aber nicht nur in jüngeren vulkanischen Gesteinen, wie an den letzterwähnten Fundorten, sondern auch in älteren, den norwegischen Syeniten, kommt der A. vor, wie die Stufe schneeweisser, auf zersetztem Eläolith aufgewachsener Krystalle des von Herrn Professor Brögger näher beschriebenen Vorkommens beweist. Endlich ist noch der in den vulkanischen Gesteinen Neu-Schottlands sich findende A. durch eine sehr schöne Druse grosser farbloser und eine zweite kleinerer, röthlich gefärbter Krystalle vertreten.
- (64) Etwas kieselsäurereicher und daher als Hydrate saurer Metasilikate anzusehen sind eine Reihe von Mineralien, deren erstes der einzige thonerdefreie unter den häufigeren Zeolithen ist, indem derselbe als Basen nur Kalkerde und Kali enthält, der **Apophyllit**. Von den verschiedenen Vorkommen dieses quadratisch krystallisirenden Minerals, welche sich in neuerer Zeit an mehreren Stellen der Seiser Alp gefunden haben, sind

hier durch ausgezeichnete Exemplare vertreten: die (64) gewöhnlich von Analcim begleiteten grossblättrigen, fleischroth gefärbten Aggregate, welche da, wo freier Raum zur Krystallisation war, in dicke weisse Tafeln auslaufen; dieselben isolirt ausgebildet, 4 cm breit und 1 cm dick, so dass ihre achtseitige Begrenzung durch Pyramide und Prisma mit sehr stark geknickten Flächen sichtbar wird; endlich eine Gruppe herrlicher, vollkommen durchsichtiger, gelblicher Krystalle von derselben Form. Schneeweisse, fast würfelige Krystalle erscheinen zahlreich in den Hohlräumen des ganz blasig erstarrten Basaltes aus dem Vicentinischen. Diesem folgt das alte berühmte Vorkommen pyramidalen Krystalle von Andreasberg, von wo namentlich das zweite Exemplar die so hochgeschätzte Rosafarbe und zugleich die grössten Krystalle zeigt. Neben solchen Prachtstücken spielt eine unscheinbare Rolle der sogenannte »Albin«, in weissen trüben, ziemlich kleinen Krystallen, neben gelblichem Kalkspath auf den Natrolithnadeln aufsitzend, welche einen Blasenraum böhmischen Phonoliths auskleiden. Dagegen fallen wieder um so mehr ins Auge die schönen Stufen aus Indien: eine mit grünen, rectangulär prismatischen Krystallen, die andere mit sehr grossen farblosen von würfelähnlichem Habitus. Die gleiche Ausbildung des A. ist endlich auch an dem aufgestellten mexikanischen Stücke zu beobachten, dessen Krystalle eine blassviolette Farbe besitzen. Der Thonerde, Kalk und Natron enthaltende **Faujasit** kommt nur am Kaiserstuhl vor, wo er in grösseren, mit weissem kohlensaurem Kalk ausgekleideten Höhlungen des ausserordentlich blasigen, Limburgit genannten, vulkanischen Gesteins in kleinen, durch ihren diamantartigen Glanz jedoch in die Augen springenden Oktaëdern auftritt. Ebenfalls ein seltener

- (64) Zeolith ist der **Epistilbit**, wasserhaltiges Aluminium-Calciumsilikat, von dessen wichtigstem Fundort auf Island eine prachtvolle Druse mit grossen Krystallen aufgestellt ist. Dieselben Bestandtheile, nur in wenig abweichendem Mengenverhältniss, enthält der weit mehr verbreitete **Heulandit**, ausgezeichnet durch seinen auf vollkommener Spaltbarkeit beruhenden Perlmutterglanz einer, meist an den Krystallen vorherrschend ausgebildeten Fläche. Dies letztere ist z. B. der Fall bei den bekannten, durch beigemengtes, fein vertheiltes Eisenoxyd roth gefärbten Krystallen im Augitporphyr des Fassathales. Eine nicht tafelförmige, sondern mehr kurzprismatische Ausbildung besitzen dagegen die farblosen Krystalle, welche in grosser Menge in den Blasenräumen des Basaltes aus dem Vicentinischen vorhanden sind, und ähnlich gestaltet sind auch diejenigen des alten Vorkommens von Andreasberg, welches jedoch nicht den vulkanischen Gesteinen, sondern den kieselreichen Schiefern angehört, in welchen dort die bekannten Silbererzgänge aufsetzen. Eine prachtvolle Stufe rother, den Fassanern ähnlichen Krystallen von Schottland stammt dagegen wieder aus einem vulkanischen Gesteine, ebenso wie die schönen farblosen H.-Krystallisationen der nordischen Inseln Faröer, Island und Disko; namentlich von letzterem Fundort ist eine Gruppe sehr grosser Krystalle vorhanden. Amerika endlich ist durch röthlichen, ebenfalls die Hohlräume vulkanischen Gesteins auskleidenden H. aus Neuschottland vertreten. Der **Brewsterit** unterscheidet sich vom vorigen dadurch, dass an Stelle des Calciums die in Silikaten sehr seltenen Metalle Strontium und Baryum getreten sind; derselbe bildet zusammenhängende bräunliche Krusten kleiner, aber glänzender prismatischer Krystalle.

Die wasserhaltigen polykieselsauren Salze beginnen (64) mit einem eigenthümlichen, erst in neuester Zeit entdeckten Mineral, dem **Inesit** oder Rhodotilit, welcher in rosarothern prismatisch-stengeligen Krystallaggregaten auftritt und als Basen nur Manganoxydul und untergeordnet Kalkerde enthält.

Diesem isolirt dastehenden Mineral folgen zwei wichtige Gruppen, deren Glieder die Zusammensetzung der Feldspathmineralien in Verbindung mit Krystallwasser besitzen. Die erstere derselben, mit einem geringeren Gehalte an dem letzterwähnten Bestandtheil, umfasst eine Mischungsreihe, deren Anfangsglied der **Desmin**, das Hydrat eines Silikates von der Formel eines Albit, in welchem ein grosser Theil des Natrons durch Kalkerde vertreten ist. Die Krystalle dieses Minerals sind flache rectanguläre Prismen mit pyramidaler Endigung, welche gewöhnlich, aus nicht genau parallelen, radial gestellten Schichten zusammengesetzt, in der Mitte gleichsam eingeschnürt, nach den Enden zu sich fächerförmig zu verdicken scheinen. In geringem Grade beobachtet man dies bei den weissen, von grünen Flussspathoktaëdern begleiteten Krystallen aus der Schweiz, in etwas höherem Grade bei den kleinen hellgrauen Krystallen von Andreasberg, ganz besonders aber bei den garbenförmigen Gebilden aus den Hohlräumen der vulkanischen Gesteine der Faröer. Auf Basalt von Island erscheinen die perlmutterglänzenden Krystalle als zusammenhängende strahlig-blätterige Masse, welche nach oben in die pyramidale Endigung der übrigens ziemlich grossen Einzelkrystalle ausläuft. Zu faserigen Bündeln vereinigt sind endlich die Krystalle in dem röthlichen D.-Vorkommen von Neu-Schottland. In einem Theile des D. ist dem oben angeführten Silikate ein zweites von geringerem Kiesel-

- (65) säuregehalt und der Formel des Anorthit beigemischt, und diejenigen Varietäten, welche reich an letzterem sind und neben Kalk und Natron auch Kali enthalten, zeigen einen anderen Habitus der Krystallform und werden als **Phillipsit** bezeichnet. Solcher findet sich in Hohlräumen hessischer Basalte in gelblich gefärbten Durchkreuzungszwillingen auf kleinen farblosen Rhomboëdern von Chabasit und in milchweissen Krystallen in schlesischem Basalt (ein weiteres Vorkommen s. Wandschrank XVII). Der Desmin-Phillipsit-Reihe läuft nun eine zweite parallel, in welcher statt des Calciums Baryum enthalten ist, die des **Harmotom** oder »Kreuzstein«, wegen seiner kreuzförmigen Verwachsungen so genannt. Sehr selten findet sich dieses Mineral in kleinen gelben Kryställchen auf dem Magnetkieslager von Bodenmais; häufiger in schönen, zum Theil wasserhellen Individuen im Innern der Quarzmandeln von Oberstein. Das in Sammlungen verbreitetste Vorkommen ist dasjenige von Andreasberg, von wo ein Exemplar die charakteristischen kreuzförmigen Zwillinge in ungewöhnlicher Grösse und von röthlicher Farbe, das andere dieselben in der gewöhnlichen Ausbildung, milchweiss und dicht zusammengehäuft, zeigt. Einen eigenthümlichen Habitus besitzen die Krystalle des sogenannten »Morvenit« von Schottland. Dieser Gruppe angehörig, und zwar als kieselsäureärmstes, dem Anorthit entsprechendes Glied der Phillipsitreihe zu betrachten, ist endlich der **Gismondin**, dessen matte weisse Krystalle auf den vulkanischen Gesteinen Mittelitaliens vorkommen (s. auch Wandschrank XXVII).

Die zweite Gruppe von Mineralien, welche ihrer chemischen Zusammensetzung nach als Hydrate der Feldspäthe aufzufassen sind, bilden eine der Desmin-Phillipsit-Reihe analoge Mischungsreihe, welche unter

dem Namen **Chabasit** zusammengefasst wird. Dieser (65) verbreitete Zeolith ist durch folgende Fundorte aus den Alpen und Deutschland vertreten: Seiser Alp in Südtirol, wo die würfelförmlichen Rhomboëder sich auf Klüften des zersetzten Augitporphyrs abgesetzt haben; Oberstein a. d. Nahe, mit glänzenden, zum Theil als Durchkreuzungszwillinge ausgebildeten Krystallen auf feinkrystallisiertem Quarz. Durch dieselbe Zwillingbildung entstehen die scheinbar hexagonalen Pyramiden der fleischrothen Varietät »Gmelinit«, welche in neuester Zeit durch Herrn Gardinale, dem wir das aufgestellte Stück verdanken, auch in den an den mannigfaltigsten Zeolithen so reichen Basalten des Vicentinischen entdeckt wurde. Grosse Rhomboëder, meist einander mit parallelen Hauptaxen durchkreuzend, treten in den Hohlräumen des böhmischen Phonolithes auf, ein in Sammlungen sehr verbreitetes Vorkommen, während eine zweite, an kleinen, aber glänzenden Krystallen sehr reiche Stufe aus Basalt stammt. Die gerundeten, anscheinend flach hexagonal-pyramidalen Krystalle, welche den Varietätsnamen »Phakolith« führen, finden sich am schönsten auf australischen Basalten. Grosse fleischrothe Rhomboëder aus Neuschottland repräsentiren die amerikanischen Vorkommen des Minerals.

Der kieselsäurereichste Zeolith ist der **Laumontit**, ein Kalkthonsilikat, welches sein Krystallwasser schon in trockener Luft verliert und daher nur durch einen Firnissüberzug vor der Verwitterung und dem Zerfallen geschützt werden kann. Die grössten Krystalle dieses nicht sehr verbreiteten Minerals fanden sich am Anfang der siebziger Jahre im Zillerthale; an Schönheit werden dieselben aber übertroffen von dem zweiten aufgestellten Vorkommen aus demselben Gebiete, welches vor einigen Jahren entdeckt wurde und fast ausschliesslich in unsere

- (65) Sammlung gelangte; während die Krystalle des ersteren mit Chlorit bedeckt sind, zeigen sich die durch eine schiefe Endfläche begrenzten Prismen des zweiten weiss und glänzend. Blass fleischroth findet sich dieser Zeolith auf dem Syenit bei Dresden.

Ausser den Zeolithen existirt noch eine kleine Anzahl seltener Mineralien, welche ebenfalls Krystallwasserverbindungen von Silikaten sind, aber ausser der Kieselsäure noch eine andere Säure, meist die des Uraniums, enthalten. Als Repräsentant dieser Gruppe ist der **Uranotil**, kiesel-uransaurer Kalk, aufgestellt. Dieser, aus Uranpecherz hervorgegangen, bildet auf letzterem Ueberzüge kleiner strohgelber Nadelchen.

Amorphe wasserhaltige Silikate finden sich als Zersetzungsprodukte von zum Theil sehr junger Bildung, sind aber meist mit anderen Substanzen gemengt, so dass sich in dieser Abtheilung nur wenige einheitliche Mineralien mit Sicherheit feststellen lassen. So ist z. B. der **Allophan** ein Thonerdesilikat, dessen Kieselsäuregehalt aber nicht in allen Varietäten ein constanter ist; er kommt als eine, vielleicht sich noch fortsetzende Neubildung in alten Grubenbauen im Salzburgerischen vor, durch eine Kuperverbindung schön blau gefärbt; ebenso in Ungarn, von wo ein helleres Exemplar vorliegt. Ein Mineral von ähnlicher Zusammensetzung ist der in dichten weissen Massen auftretende **Kollyrit**, während der apfelgrüne **Röttisit** ein wasserhaltiges Nickelsilikat ist. Ein kiesel-säurereicherer Thonerdesilikat, als die beiden erstgenannten, und zugleich Eisenoxyd enthaltend und daher braun gefärbt, ist der ziemlich verbreitete **Bol**, und dieselben Bestandtheile enthält auch der gelbgrüne **Chloropal**.

Organische Verbindungen.

Die aus der allmählichen Zersetzung und chemischen Umwandlung pflanzlicher und thierischer Stoffe hervorgegangenen festen Kohlenstoffverbindungen sind nur in geringer Anzahl in der Erdkruste enthalten, und auch unter diesen sind manche, welche nicht chemisch einheitliche Mineralien darstellen und daher, wie die Kohlen, mit dem gleichen Rechte auch als Gesteine betrachtet werden können. (66)

Die Salze organischer Säuren sind nur durch wenige und seltene Mineralien vertreten, von denen aufgestellt sind: der **Mellit** oder Honigstein, das Thonerdesalz einer nach ihm Mellit- oder Honigsteinsäure genannten organischen Säure; derselbe erscheint in honiggelben (daher sein Name) quadratischen Pyramiden in der Braunkohle Thüringens; und der **Dopplerit**, eine Humussäureverbindung der Kalkerde, welcher sich in amorphen, bräunlich schwarzen Massen mit muscheligem Bruche in Torf und Braunkohle findet.

Die Kohlenwasserstoffe bestehen lediglich aus den beiden Elementen Kohlenstoff und Wasserstoff, welche sich in den mannigfaltigsten Verhältnissen mit einander verbinden. Zwei derselben, der **Fichtelit** und der **Hartit**, finden sich in der Natur in wohlkrystallisirtem Zustande auf fossiltem Holz; das aufgestellte Exemplar des ersteren entstammt einem neueren Vorkommen in einem Torfmoor Oberbayerns, dasjenige des letzteren der Braunkohle Kärntens; beide bilden weisse glänzende tafelförmige Krystalle. Nur krystallinisch ist das natürliche Paraffin oder Erdwachs, als **Ozokerit** in grossen dunkelbraunen, zum Theil faserigen Massen mit Steinsalz (s. Wandschrank XXVII) in Galizien vorkommend, und der

- (66) sehr ähnliche, aber heller gelb gefärbte **Hatchettin**, welcher als weiche wachsartige Masse auf Sphärosiderit der Steinkohlenformation Mährens vorgekommen ist.

Die Harze

enthalten neben Kohlenstoff und Wasserstoff noch Sauerstoff und sind durchweg amorphe Körper. Das bekannteste fossile Harz ist der **Bernstein** (s. auch Wandschrank XXXIV), welcher in der sogenannten »blauen Erde«, einer grünlich gefärbten, sandigen Thonschicht der Tertiärformation im ostpreussischen Samlande in rundlichen Knollen vorkommt; die in Sammlungen sehr seltenen Stücke mit derartigem eingewachsenem B. verdanken wir Herrn Dr. R. Klebs in Königsberg. Mit demselben Namen werden oft auch bezeichnet die dem B. sehr ähnlichen gelben Harze, welche sich im Sandstein Galiziens und in Braunkohle von Grönland finden. Mineralien von nahestehender Zusammensetzung sind ferner: der braune **Krantzit** aus der Braunkohlenformation Bernburgs; der rothe **Schraufit** aus der Bukowina; der **Rosthornit**, ein dunkelbraunes Harz, welches auf schwarzer Kohle in Kärnten vorkommt. Der **Idrialin**, das dem Quecksilberlebererz von Idria beigemengte Harz, ist daselbst neuerdings krystallisirt in prächtigen zeisiggelben Blättchen auf zinnoberführendem Kalkstein und als Imprägnation des durch ihn grün gefärbten, mit jenem Erze verbundenen bituminösen Thones gefunden worden. Amorphe gelbbraune Substanzen der Harzgruppe sind der im Alaunschiefer Mährens vorkommende **Walchowit** und der ihm ähnliche **Retinit** aus dem Mannsfeldischen. Endlich ist auch den Harzen zuzurechnen der **Dysodil**, die Imprägnation eines dünnblättrigen Polirschiefers aus Ober-Oesterreich.

Der **Asphalt** oder das Erdpech bildet gleichsam

einen Uebergang zwischen den Harzen und den bituminösen Kohlen und erscheint theils in feiner Vertheilung als Imprägnation in Thon, Kalk etc., theils aber auch in schwarzen pechähnlichen Massen auf Klüften und in Hohlräumen verschiedener Gesteine, so auf Kalkstein aus Südtirol, in Quarzdrusen von Schweden und Sibirien. (66)

Die Kohlen.

Die so bezeichneten Substanzen stellen bekanntlich verschiedene Stadien der allmählichen chemischen Umwandlung fossiler Pflanzenstoffe dar, bei welcher der Gehalt an Wasserstoff und Sauerstoff ab- und dadurch der an Kohlenstoff zunimmt. Am wenigsten weit ist dieser Process vorgeschritten bei den jüngsten, den **Braunkohlen**, von welchen viele, namentlich der sogenannte »Lignit«, d. i. fossiles Holz, die ursprüngliche pflanzliche Structur in deutlichster Weise erhalten zeigen, wie aus den, zum Theil aus den Alpen stammenden, hier aufgestellten Beispielen (andere s. Wandschrank VII und XXVI) ersichtlich ist. Den **Schwarzkohlen** nähert sich bereits die etwas ältere oberbayerische Kohle, während jene, einer weit früheren Erdbildungsperiode angehörend, ein weiter vorgeschrittenes Stadium jenes Umwandlungsprocesses repräsentiren. Die kohlenstoffreichsten derselben bezeichnet man als Anthracitkohlen und als **Anthracit** endlich den schliesslich resultirenden, fast reinen Kohlenstoff, welcher sich in seinen Eigenschaften dem Graphit sehr nähert und wohl wesentlich aus einer amorphen Modification des letzteren besteht.

Genetische Sammlung.

(Aufgestellt in den Abtheilungen I—XVII der an der westlichen Hälfte des Saales, rechts vom Eingange, befindlichen Wandschränke, s. Plan S. 12.)

Die genetische Sammlung soll dazu dienen, durch eine grössere Anzahl von Beispielen die Art der Bildung und des Vorkommens der Mineralien, namentlich die für die Erklärung ihrer Entstehung sehr wichtige »Paragenesis«, d. h. das Zusammenvorkommen gewisser, in der Natur einander stets oder meist begleitender Stoffe zu erläutern.

Die ersten drei Abtheilungen derselben, welche sich unmittelbar neben den letzten Abtheilungen der terminologischen und der systematischen Sammlung befinden, enthalten diejenigen Mineralsubstanzen, welche nicht im Erdkörper sich gebildet haben, sondern aus dem Weltraum auf die Erde gelangt sind,

die Meteoriten.

- (I) Die festen Massen, welche in ihrer Bahn der Erde sich nähern und durch deren Anziehungskraft gezwungen werden, auf dieselbe zu stürzen, bestehen die einen vorherrschend aus metallischem Eisen, die anderen aus Silikaten, daher man »Eisenmeteoriten« und »Steinmeteoriten« unterscheidet. Der Hauptbe-

standtheil jener, welche in der ersten Abtheilung auf- (I)
gestellt sind, ist demnach das **Meteoreisen**, stets eine
Legirung der Metalle Eisen und Nickel und zwar in
verschiedenem Verhältniss. Die Structur desselben ist
gewöhnlich eine oktaëdrische, d. h. die krystallinische
Eisenmasse ist aus, dem Oktaëder (des regulären Kry-
stallsystems) parallelen, Schaaalen von ungleichem Nickel-
gehalt zusammengesetzt; schneidet man nun in einer be-
stimmten Richtung aus einer solchen Masse eine Platte
heraus und ätzt deren polirte Oberfläche mit einer
Säure, so wirkt die letztere auf die verschiedenen
Schaalen in ungleicher Weise ein und, indem die
stärker angegriffenen matter werden, tritt der schaalige
Aufbau deutlich hervor. Die so erzeugten, nach ihrem
Entdecker die »Widmannstätten'schen Figuren« ge-
nannten Zeichnungen sind sehr schön auf der ersten
Platte der untersten Reihe wahrzunehmen, welche von
der grossen i. J. 1784 in Mexiko entdeckten Eisen-
masse stammt, deren Fall nicht beobachtet worden ist.
Während die meisten Eisenmeteoriten einen solchen
schaaligen Aufbau besitzen, erweisen einige wenige
sich als vollkommen einheitlich krystallisirt, so dass
geätzte Platten derselben überall gleichmässig matt
werden und keinerlei Zeichnung erkennen lassen; da
das krystallisirte Eisen eine vollkommene Spaltbarkeit
nach dem Würfel (Hexaëder) besitzt, bezeichnet man
diese Structur als die hexaëdrische. Hierher gehört
ein i. J. 1882 in Texas gefundenes Meteoreisen, von
welchem eine geätzte Platte an zweiter Stelle vorliegt;
diese zeigt einen lebhaften Schimmer, hervorgebracht
durch eingelagerte winzige Nadelchen von **Rhabdit**,
einer Phosphorverbindung des Eisens, und ausserdem
senkrechte feine Linien, welche dünnen, das sonst
einheitliche Eisen durchziehenden Zwillingslamellen

(I) entsprechen. Den Uebergang von dem einheitlich krystallisirten Eisen zu einem solchen von körniger Structur zeigt die folgende Platte aus einem in Virginia 1887 gefundenen Meteoriten, indem dieselbe zum Theil aus hexaëdrischem, also bei der Aetzung gleichmässig bleibendem Eisen besteht, zum Theil aber aus einem körnigen Aggregat verschieden gerichteter krystallinischer Partikel, welches durch die Aetzung sehr schön hervortritt. Durchweg ein »krystallinisches Aggregat« (s. S. 14) von grobkörniger Structur ist das um dieselbe Zeit in Texas gefundene Eisen, aus welchem die vierte Platte stammt, deren einzelne Partikel also aus einheitlichem hexaëdrischem Eisen bestehen, aber in der verschiedensten Weise gegen einander gerichtet und unregelmässig mit einander verwachsen sind. Als »dichtes Eisen« endlich wird gewöhnlich die grossentheils in schwarzes Eisenoxyd-oxydul (Magnetit) umgewandelte und mit viel broncefarbenem Schwefeleisen gemengte Masse betrachtet, von welcher ein Stück als letztes der untersten Reihe aufgestellt ist; dieselbe wurde 1873 in Brasilien aufgefunden, in Bezug auf ihre Natur als Meteoreisen in neuerer Zeit jedoch angezweifelt.

Auf diese Beispiele für die verschiedenen Structurarten des Meteoreisens folgen in den beiden darüber befindlichen Reihen hauptsächlich solche für die verschiedenen, im Meteoreisen ausser dem Nickeleisen noch vorkommenden Substanzen. Die häufigste derselben ist das eben erwähnte Schwefeleisen, von welchem sich in der schönen Platte des um 1836 am Rio Brazos in Texas gefundenen Meteoriten ein runder, mit einer schmalen schwarzen Zone von Graphit (Kohlenstoff) umgebener Einschluss vorfindet, in dessen Nähe sich die auch sonst zwischen den breiten

oktaëdrischen Lamellen vertheilt auftretenden glänzenden Kryställchen besonders anhäufen; letztere gehören einer Kohlenstoffverbindung des Eisens an. Ebenfalls Einschlüsse von Schwefeleisen und zwar von der Verbindung gleicher Atome dieser Elemente, dem sogenannten **Troilit**, enthält die mittelste Platte derselben Reihe, welche aus dem gewöhnlichen Toluca-Eisen besteht; dieselben sind hier umgeben von glänzenden Krystallen des **Schreibersit**, einer Phosphorverbindung von Eisen und Nickel, von welcher eine Partie, auf chemischem Wege aus einem Stück derselben Herkunft isolirt, daneben aufgestellt ist, und auf der anderen Seite ein ebenfalls chemisch isolirtes Netzwerk von gelblich angelauenen **Taenit**, der nickelreichen Verbindung des Eisens, welche nach dem vollständigen Auflösen der nickelärmeren, zwischengelagerten Eisenmasse durch Salzsäure zurückbleibt (s. oben Widmannstätten'sche Figuren). Als letztes in der gleichen Reihe ist nun das kostbarste Exemplar der Sammlung von Meteoreisen aufgestellt, dasjenige von Braunau in Böhmen; dasselbe fiel i. J. 1847 und zwar trennte es sich bereits in der Luft in zwei, an verschiedenen Stellen niederfallende Fragmente, deren Modelle im obersten Theile dieser Abtheilung aufgestellt sind. Von dem einen derselben stammt unser Stück, welches in ausgezeichneter Weise die sogenannte Rinde, d. i. die Aussenseite des Meteoriten mit ihren eigenthümlichen runden Eindrücken zeigt, ausserdem aber da, wo es nicht durch Sägen, sondern durch Brechen abgetrennt wurde, die vollkommene hexaëdrische Spaltbarkeit; daraus, dass die zu einander rechtwinkeligen Spaltungsflächen auf der ganzen Bruchfläche übereinstimmende Richtung haben, geht hervor, dass dieser Meteorit zu jener kleinen Zahl einheitlich krystallisirter

- (I) gehört, welche S. 275 erwähnt wurden. In der darüber befindlichen Reihe sind besonders interessante Einschlüsse zu bemerken an den drei mittleren Exemplaren: in dem 1840 gefundenen Eisen von Magura in Ungarn die glänzenden Krystalle von **Cohenit**, einer Kohlenstoffverbindung des Eisens, welche die breiten Lamellen begleiten, und ausserdem Troilit; in der grossen Platte von Texas endlich ausser den bereits (S. 275) erwähnten kleinen Rhabditnadeln links oben ein Einschluss von **Daubréelith**, einer Verbindung von Schwefeleisen und Schwefelchrom. Die übrigen hier und in der darüber befindlichen Reihe aufgestellten kleineren Stücke entstammen verschiedenen Fällen von Meteoreisen, meist von der gewöhnlichen oktaëdrischen Structur. Die letztere ist in ausgezeichneter Weise zu sehen auf der Bruchfläche des oberflächlich stark gerosteten grossen Eisens von Brasilien, welches sich unmittelbar darüber befindet und, wie das von Braunau, grossentheils durch die Rinde mit ihren rundlichen Eindrücken begrenzt ist; dasselbe gehört einer kolossalen, i. J. 1784 entdeckten Eisenmasse an, von welcher der bekannte Reisende Martius eine Anzahl Stücke für die europäischen Sammlungen an Ort und Stelle abtrennen liess, deren grösstes das hier aufgestellte ist. Neben demselben befinden sich das Modell eines ungewöhnlich grossen Graphitknollens, welcher in einem amerikanischen Meteoreisen gefunden wurde, und dasjenige eines kleinen vollständigen Eisenmeteoriten, welcher in Chile gefunden wurde und sich durch die tiefen Eindrücke auf seiner Oberfläche auszeichnet. Neben den beiden bereits erwähnten Modellen der Eisenstücke von Braunau ist endlich noch dasjenige eines neuerdings in Nordamerika gefallenem Meteoreisens aufgestellt, welches

die Form einer runden Schaale besitzt, deren gewölbte (I) Vorderseite sich auffällig von der flachen Rückseite unterscheidet.

Den Uebergang vom Meteoreisen zu den **Meteor-** (II) **steinen** bilden die in der untersten Reihe der folgenden Abtheilung aufgestellten **Pallasite**, d. s. Meteoriten, welche aus einem Netzwerk von Eisen mit eingelagerten Krystallen von Olivin bestehen, benannt nach dem Reisenden Pallas, welcher zuerst ein solches Eisen in Sibirien i. J. 1749 fand. Von diesem, dem ersten Fundeisen, welches, namentlich durch Chladni's Forschungen, als meteorisches anerkannt wurde, befinden sich in dieser Reihe zwei Exemplare, ein kleineres mit Schmelzrinde und ein grösseres, in dessen Mitte noch ein sehr schöner grüner Olivinkrystall eingewachsen ist (meist fallen beim Zertrennen des zackigen Eisennetzes die spröden Olivine heraus). Die beiden chilenischen Exemplare dieser Reihe sind um 1800 gefundene Pallasite mit grösseren, aber weniger schönen, eingewachsenen Olivinkrystallen. Endlich ist die mittelste Platte aus einem 1880 in Nordamerika gefundenen Pallasit geschnitten, wohl dem schönsten bisher beobachteten, welcher aus einem Netzwerk von Eisen mit grossen Fragmenten von Olivinkrystallen besteht.

In der darüber befindlichen Reihe beginnen nun die eigentlichen Meteorsteine, welche aber weitaus in ihrer Mehrzahl noch Eisen enthalten. Diejenigen, welche aus krystallinischer Silikatmasse mit einem eingelagerten Netzwerk von metallischem Nickeleisen bestehen, nennt man **Mesosiderite**. Hierzu gehört ein 1862 in Chile gefundener Meteorit, hier durch zwei Platten vertreten, welche ausserdem noch grössere Einschlüsse enthalten, die eine von metallischem Eisen, die andere von Silikaten; ferner der Fall von Esther-

- (II) ville, bestehend aus zahlreichen einzelnen kleinen Meteorsteinen von sehr grobkörniger Structur, so dass jeder derselben nur aus einigen grösseren Eisen- und Steinpartikeln zusammengesetzt erscheint. Von diesen zeigt der grösste Stein sehr deutlich die Silikatmasse, während bei den anderen an der Oberfläche das Eisen mehr hervortritt; die beiden kleineren sind mit ihrer Schmelzrinde verkittet. Die übrigen Exemplare dieser Reihe sind dazu bestimmt zu zeigen, in welcher Weise in den gewöhnlichen Steinmeteoriten, den sogenannten Chondriten, das Eisen vertheilt vorkommt. Meist ist dasselbe so sparsam vorhanden, wie in der an erster Stelle befindlichen Platte des Steines von Mauerkirchen; zuweilen sind nur einzelne Partien eines Meteoriten reicher an Eisen, wie es das kleine Stück von Jowa zeigt, eines Falles, dessen einzelne Steine grossentheils arm an Eisen sind (ein solches befindet sich in Abtheilung III), oder endlich die ganze Masse enthält viel eingestreutes metallisches Eisen. Das letztere gilt namentlich für den vor einigen Jahren in Nordamerika gefundenen Meteoriten von Bluff Settlement, dessen hier aufgestellte Platte ausserdem noch eine andere Erscheinung in ausgezeichnete Weise beobachten lässt: die aus dem Weltraum in die Atmosphäre unserer Erde eindringenden Meteoriten besitzen eine so grosse Fluggeschwindigkeit, dass die von ihnen an der Vorderseite comprimirte Luft eine ausserordentlich hohe Erhitzung erfährt, durch welche die Oberfläche des Steins geschmolzen wird, derselbe sich also mit einer »Schmelzrinde« bedeckt; entstehen hierbei zugleich Risse in dem Stein, so wird auf solchen die Schmelzmasse zuweilen weit in das Innere hineingepresst und erscheint dann, wie hier deutlich zu erkennen ist, in Form von dunklen Adern die Masse durchziehend. Die Schmelz-

rinde der Meteorsteine lässt nun zuweilen auch nach (II) dem Erstarren noch die Bewegungsrichtung des Steines erkennen, indem sie auf dessen Brustseite von der Mitte nach dem Rande hin gepresst und dort auf die Rückseite überggespritzt wurde. Die hierdurch hervorgerufenen Erscheinungen zeigt in ungewöhnlicher Weise ein in der Mitte der (nach oben) folgenden Reihe aufgestellter Stein, welcher 1853 im Duruma- (oder Turuma-) Gebiet, Wanikaland, in Ostafrika, 4⁰ südl. Br., fiel und von den Eingeborenen als Gottheit verehrt wurde; erst drei Jahre später, als dieselben von den Masai's besiegt worden waren und dadurch die Machtlosigkeit ihres Schutzgottes eingesehen hatten, gelang es Herrn Dr. von Barth in Calw, durch Missionäre denselben zu erwerben. Dieses von dem Genannten der Akademie der Wissenschaften geschenkte Unicum ist zwar nicht vollständig, aber doch soweit erhalten, dass man auf der gewölbten Brustseite deutlich die von der Mitte nach dem Rande zu auseinander laufenden feinen Schmelzleisten erkennen und sehen kann, wie am letzteren die Schmelzmasse übergeflossen und in Form eines übergestülpten Wulstes erstarrt ist; die rostbraune Farbe des Steines rührt von einer oberflächlichen Oxydation des in ziemlich beträchtlicher Menge darin enthaltenen metallischen Eisens her. Höchst interessante Verhältnisse zeigt die dunkle Schmelzrinde an dem in derselben Reihe zuletzt aufgestellten Meteorstein von Ochansk (gefallen 1887), nämlich ein ausgeschmolzenes Eisenkorn und eine sogenannte Protuberanz, eine blasenartige Erhöhung der Schmelzmasse; das Innere dieses Steines besteht aus einem lockeren, tuffartigen Aggregat, in welchem einzelne runde Silikatkügelchen eingebettet liegen, sogenannte Chondren, nach welchen man die Abtheilung der

- (II) Steinmeteoriten, welcher der vorliegende und überhaupt die grosse Mehrzahl derselben angehört, mit dem Namen »Chondrite« bezeichnet hat. Noch besser sieht man diese Kügelchen auf dem Bruche des grösseren Stückes von demselben Falle (das erste in der gleichen Reihe), dessen Vorderseite eine sogenannte »Rutschfläche« (vergl. S. 56) darbietet, welche mit einem dünnen Harnisch von metallischem Eisen bedeckt ist; diese Fläche entspricht einer feinen Spalte im Innern des Steines, längs deren eine Verschiebung der Theile stattgefunden hat. Eine ungewöhnlich grosse Chondre, deren Inneres eine radiale Anordnung zeigt, enthält das daneben aufgestellte Fragment des Meteorsteines von Mauerkirchen, aus der Verlassenschaft Seiner Majestät König Ludwig I. der Universität München als Geschenk überwiesen. Die tuffartige Grundmasse dieses, wie aller übriger Chondrite besteht aus einem Conglomerat sehr winziger Bruchstückchen verschiedener Mineralien. Zuweilen sind diese Fragmente so gross, dass sie mit freiem Auge erkannt werden können, und ein i. J. 1889 in Serbien gefallener Meteorstein, von dem sich hier ebenfalls ein Stück befindet, stellt eine vollständige »Breccie«, d. i. ein grobes Trümmergestein dar, bestehend aus eckigen, in einer feinkörnigen tuffartigen Grundmasse liegenden Gesteinsbruchstücken.

Bereits unter den vorhergehend erwähnten Meteoritenfällen befinden sich solche, wie z. B. Estherville, bei denen nicht ein Stein, sondern ein ganzer Schwarm kleiner kosmischer Individuen in die Atmosphäre unserer Erde gelangt und, nachdem sie eine oberflächliche Schmelzung erlitten haben, niedergefallen sind. Die wichtigsten Beispiele für diese Erscheinung bilden die Fälle von Pultusk in Polen 1868, Hessle in Schweden 1869 und Mócs in Siebenbürgen 1882,

welche eine grosse Zahl vollständiger, ringsum mit (II) dunkler Schmelzrinde umgebener Meteorsteine bis herab zur Grösse einer Erbse geliefert haben. Solche sind in der Mitte der nach oben folgenden Reihe von den beiden ersterwähnten Fällen aufgestellt und daneben eine Anzahl etwas grösserer Steine, meist von Mócs, von denen namentlich die drei letzten in mehreren Beziehungen interessante Verhältnisse darbieten: der erste zeigt eine in der Atmosphäre entstandene frische Bruchfläche, auf deren Rand die Schmelzrinde der Vorderseite übergeflossen ist; der zweite eine unmittelbar nach dem Eindringen in die Atmosphäre entstandene Bruchfläche, welche sich daher noch ganz mit einer secundären Schmelzrinde bedecken konnte; endlich der letzte eine von einem Eisenharnisch bedeckte Ablösungsfläche, ebenfalls mit übergespritzter Schmelzrinde. Von den vollständigen Steinen, welche den Anfang dieser Reihe bilden, ist der kleinste bemerkenswerth durch seine sehr dicke, matte Schmelzrinde, die beiden anderen (deren einer einem amerikanischen Falle von 1890 angehört) durch ihre eckige Gestalt. Welche Mannigfaltigkeit von Formen die einzelnen Steine des bei Mócs niedergefallenen Meteoritenschwarms dargeboten haben, zeigen ausserdem die vier im obersten Theile dieser Abtheilung aufgestellten Modelle solcher. Unter denselben befinden sich zwei Modelle, eines in England und eines in Indien gefallenen vollständigen Meteorsteines, welche sich durch ihre normale Form mit gewölbter Brustseite, deren Eindrücke einen radialen Verlauf haben, und flacherer Rückenseite auszeichnen. Die gleiche Orientirung kommt auch dem grossen Stein zu, welcher i. J. 1869 bei Krähenberg in der Pfalz fiel und sich im Museum zu Speier befindet, während hier nur sein

- (II) Modell und in der folgenden Abtheilung eine Probe desselben aufgestellt werden konnte. Dagegen ist der grosse Stein, welcher sich direct unter jenem Modelle befindet, das Original eines auf damals (1768) bayerischem Boden gefallenem Meteorsteines, desjenigen von Mauerkirchen bei Braunau (jetzt Oberösterreich, Innviertel). Dieser Meteorit zersprang während seines Falles in zwei Stücke, von denen das grössere in die hiesige Sammlung kam, während das kleinere unter eine Reihe anderer Sammlungen getheilt wurde; das erstere, auf vier Seiten von Schmelzrinde umgeben, lässt erkennen, dass der ganze Stein eine ähnliche eckige Gestalt besass, wie die kleineren von Mócz, und wohl, wie diese, als ein Fragment eines grösseren kosmischen Individuums anzusehen ist.
- (III) Noch mehr ausgeprägt ist diese eckige Gestalt bei dem zweiten grossen, in Bayern gefallenem und, durch Schenkung von Seiten Seiner Majestät König Ludwig I., in unsere Sammlung gelangten Meteorsteine, demjenigen, welcher bei Schönenberg im Kreis Schwaben am 25. Dezember 1846 fiel und zwei Fuss tief in den Erdboden einschlug. Dieser fast vollständig erhaltene Meteorit befindet sich im obersten Theile der nächsten Abtheilung und ebenda auch ein Modell desselben so aufgestellt, dass die entgegengesetzte Seite, als beim Original, nach vorn gekehrt ist. Man ersieht hieraus, dass der fast ringsum mit Rinde bedeckte Stein von zum Theil fast ebenen und unter scharfen Kanten und Ecken zusammenstossenden Flächen begrenzt wird, auf denen man einzelne hervorragende feine Streifen von metallischem Eisen und ausserdem an den Kanten mehrere eigenthümliche, stumpfen Einschnitten ähnliche Vertiefungen bemerkt. Neben dem Modell sind noch diejenigen zweier anderer Meteoriten

von eigenthümlicher Form aufgestellt, von denen das (III) grössere ein getrennt gefallenes Stück eines umfangreichen dünnplattigen Steines darstellt, dessen einzelne Theile an ziemlich entfernten Orten in Indien zur Erde gelangten. Endlich steht neben dem Originalstein von Schönenberg, dem als Unicum wissenschaftlich kostbarsten Exemplare unserer Sammlung, ein ebenfalls recht spitzeckig gestalteter Meteorstein, welcher dem S. 280 erwähnten Falle von Homestead i. J. 1875 angehört und von Herrn Hinrichs in Jowa der Sammlung geschenkt wurde; ihm gegenüber wurde ein grösseres Stück des Basaltes mit metallischem Eisen von Uifak in Grönland untergebracht, welches, Anfangs für meteorisches gehalten, später sicher als ein tellurisches erkannt worden ist.

Die vier Reihen kleinerer Stücke, welche den übrigen Raum der III. Abtheilung einnehmen, sind geordnet nach der mineralogischen Zusammensetzung, auf Grund deren die Steinmeteoriten in eine Anzahl, zum Theil jedoch nur durch einen einzigen Fall repräsentirter, Abtheilungen zerfallen. Zu diesen Seltenheiten gehören fast alle in der untersten Reihe aufgestellten Exemplare, welche die folgenden Arten von Meteorsteinen umfasst: **Shergottit**, ein krystallinisches Gemenge eines feldspathähnlichen Minerals (Maskelynit) mit Augit, gefallen 1865 in Indien; **Bustit**, bestehend aus Augit und Bronzit, porphyrisch in feinkörniger Grundmasse, gefallen 1852 in Indien; **Rodit**, ein körniges Aggregat von Olivin und Bronzit, ebenfalls in Indien i. J. 1863 gefallen. Mit dem Namen **Eukrit** hat man ein Gemenge von Augit und Anorthit bezeichnet, welcher Zusammensetzung die Meteoriten mehrerer Fälle entsprechen, namentlich desjenigen von Stannern (1808), von welchem wir ein grösseres

- (III) Fragment, ausgezeichnet durch die pechschwarze, stark glänzende Schmelzrinde, besitzen. Ebenfalls durch mehrere Fälle vertreten, von denen hier ein Stück eines indischen aufgestellt wurde, ist die Abtheilung **Chladnit**, d. i. ein körniges Aggregat von reinem Enstatit oder Bronzit, und durch eine noch etwas grössere Zahl der **Howardit**, bestehend aus Augit, Bronzit, Anorthit und Olivin in lockerer Grundmasse. Die letztere Zusammensetzung besitzt der Stein, welcher am 13. Dezember 1803 in St. Nikolaus bei Altötting in Bayern das Dach eines Schuppens durchschlug und noch heiss aufgenommen wurde; leider existiren von diesem über 1,5 Kilo schweren Meteoriten nur noch einige kleine Bruchstücke, von denen dasjenige unserer Sammlung eines der grössten ist. Weitaus die Mehrzahl aller Meteorsteine gehören zu der Klasse der **Chondrite**, d. h. sie bestehen aus einer Grundmasse von Bronzit und Olivin mit mehr oder weniger fein vertheiltem metallischem Eisen, in welcher jene meist kugeligen Gebilde eingelagert sind, welche man als Chondren bezeichnet und von denen bereits S. 281 f. bei Besprechung der Structurverhältnisse der Meteoriten die Rede war. Die beiden nach oben folgenden Reihen der Aufstellung enthalten nun eine Anzahl solcher Chondrite, unter denen besonders erwähnt sein mögen die beiden Stücke, die grössten noch existirenden, des Steines, welcher am 19. Februar 1785 im Wittmes, einer Waldgegend bei Eichstätt in Bayern, fiel und sich durch deutliche Chondren auf dem Bruche, sowie sehr wohlerhaltene Schmelzrinde auszeichnet. Der daneben aufgestellte Stein befand sich ohne Fundortsbestimmung in der hiesigen Universitätssammlung und kann nur mit einiger Wahrscheinlichkeit als von dem Falle bei Krawin in Böhmen herrührend bezeichnet

werden. Auch in der obersten Reihe kleinerer Stücke (III) befinden sich noch einige Chondrite, so namentlich ein Fragment des bei Ensisheim im Elsass 1492 gefallenen Steines, interessant wegen seiner besonders deutlich krystallinischen Structur und, weil es der älteste überhaupt in Sammlungen aufbewahrte Meteorit ist; ferner am Ende der Reihe zwei Stücke des 1890 in Kansas gefallenen, durch schwarze Glaseinschlüsse dunkel gefärbten Chondriten, von denen das angeschliffene eine sehr schöne Eisenader, das grössere kleine Drusen krystallisirten Schwefeleisens enthält. Die letzte und merkwürdigste, in dieser Reihe noch untergebrachte Klasse bilden die **kohligen Meteoriten**, d. h. Gemenge einer chondritischen Steinmasse mit Kohle, Kohlenwasserstoffen und löslichen Salzen; solche gelangten, da sie ihrer Zusammensetzung nach zum Theil verbrennbar sind, nur in sehr wenigen Fällen in zusammenhängendem Zustande auf die Erde. Gerade diese Klasse ist aber in unserer Sammlung ausgezeichnet vertreten, nämlich durch die folgenden Fälle: Nagaya in Argentinien, gefallen 1879, ein vorzügliches Stück mit überschobener dicker Rinde; Cold Bokkeveld im Capland, ein beim Niederfallen (1838) meist in kleine, lockere Stückchen zersprengter kohliger Meteorit; endlich der neueste Fall (1889) eines solchen, Mighei in Russland, in einem vortrefflichen Exemplar mit Rinde.

Gesteinsbildende Mineralien.

Die Mineralien Olivin, Augit u. s. w., denen wir (IV) nach dem Vorhergehenden in den Meteorsteinen begegnen, gehören gleichzeitig auch zu den wichtigsten Bestandtheilen der vulkanischen Gesteine unserer Erde, und mit letzteren zeigen die Steinmeteoriten auch insofern nahe Uebereinstimmung, als die Mehrzahl der-

- (IV) selben die Structur vulkanischer Tuffgesteine besitzt. Diese Beziehung lässt es naturgemäss erscheinen, an die Meteorsteine denjenigen Theil der genetischen Sammlung anzuschliessen, welcher die Beispiele für die Art des Vorkommens der Mineralien als Bestandtheile vulkanischer Gesteine enthält. Desshalb sind in den beiden untersten Reihen der folgenden Abtheilung Exemplare aufgestellt, welche das Auftreten des Augits, Olivins, Leucits, Nephelins u. a. in basaltischen, des Sanidins und der Hornblende in trachytischen Gesteinen illustriren. Ueber denselben befinden sich einige Beispiele älterer massiger Gesteine, an denen man ersehen kann, wie Orthoklas (Kalifeldspath), Labradorit und Augit in grösseren Krystallen innerhalb einer dichten Grundmasse ausgeschieden sind und so die sogenannte porphyrartige Textur eines Gesteines hervorbringen, welches je nach dem darin enthaltenen Mineral als Labradorporphyr (das schöne grosse Exemplar dieses Gesteins ist ein Geschenk des Herrn Prof. Osann in Heidelberg), Augitporphyr u. s. w. bezeichnet wird. Noch ältere massige Gesteine befinden sich in den übrigen Reihen dieser Abtheilung, und zwar in den drei zunächst nach oben folgenden die verschiedenen Syenite, von denen ein normaler, bestehend aus hellrothem Feldspath, dunkler Hornblende und kleinen braunen Titanitkrystallen, unmittelbar über dem Labradorporphyr aufgestellt ist. Ein weiter oben befindlicher grönländischer Syenit enthält statt des letzten jener drei Gemengtheile den seltenen Eudialyt. Die übrigen Exemplare dieser Reihen stammen sämmtlich aus den von Herrn Prof. Brögger beschriebenen Gängen von grobkörnigem und in seinem Mineralbestande ausserordentlich wechselndem sogen. Syenitpegmatit des südlichen Norwegens und zeigen

(es sind sämmtlich Originalexemplare des Genannten), (IV) wie die Mineralien Zirkon, Aigirin, Akmit, Eläolith, Katapleït, Mosandrit, Homilit, Leukophan und Melinophan dort vorkommen. Von besonderem Interesse ist die grosse, in der Mitte der ganzen Abtheilung aufgestellte Platte von »Schriftsyenit«, d. i. Feldspath, dessen Spaltungsfläche unterbrochen ist von zahlreichen, schriftzeichen-ähnlichen Pyroxenkrystallen; ferner eine schmale Gangapophyse (Gangausläufer) mit ungewöhnlich angehäuften Zirkon; endlich die Randpartie eines Ganges mit Akmit, dessen an dem Nebengestein angrenzender Theil in Folge der rascheren Erstarrung kleinere Krystalle zeigt, als die weiter davon entfernten, gröber krystallinischen Theile. Den norwegischen Zirkonsyeniten nahe verwandte Gesteine sind die Miascite des südlichen Urals, aus denen einige Mineralvorkommen in der obersten Reihe dieser Abtheilung Platz gefunden haben.

Die folgende ist vollständig dem Granit gewidmet, (V) welcher in seinen Drusen eine grosse Mannigfaltigkeit von Mineralien enthält. Ganz besonders ausgezeichnet sind in dieser Hinsicht die Granite des Urals und Sibiriens, und die reichen Schätze der einstigen Leuchtenberg'schen Sammlung gestatteten, auch an dieser Stelle jene Vorkommen durch eine Anzahl werthvoller Schaustücke zu repräsentiren. Dieselben zeigen das Auftreten von Topas, Beryll, Fluorit (sogenanntem »Chlorophan« s. S. 129), Rauchquarz, Feldspath u. a. in den Drusen jener Granite; das hervorragendste darunter ist die Gruppe paralleler rother Rubellite, deren oberes, tiefer gefärbtes Ende von Rhomboëdern, deren unteres Ende von der matten Basis begrenzt wird (dieses Aggregat, welches wohl ein Unicum darstellt, kaufte der Herzog von Leuchtenberg seiner Zeit

- (V) für seine Sammlung um den Preis von 3000 Rubel!). Recht schöne Krystalldrusen von Feldspath, Rauchquarz, rothem Fluorit (ein ausgezeichnetes Oktaëder) finden sich auch in den schlesischen Graniten, wie die weiter oben aufgestellten Stücke zeigen, denen sich ein norwegisches Vorkommen von Turmalingranit anreihet, welches den Uebergang zu der grobkörnigen Varietät des Granits, dem Pegmatit, bildet, zu dessen charakteristischen Ausbildungsarten der »Schriftgranit« gehört, ein grossblättriger Feldspath, in welchem zahlreiche, unter einander parallele Quarzkrystalle so eingewachsen sind, dass sie auf den Spaltungsflächen in Schriftzeichen ähnlichen Figuren erscheinen (man vergleiche den in der Mitte dieser Abtheilung aufgestellten Schriftgranit mit dem in der vorigen Abtheilung befindlichen, viel selteneren »Schriftsyenit«). Die beiden obersten Reihen nehmen die Mineralien aus den Granit-Pegmatitgängen des bayerischen Waldes ein; ausser den grossen Krystallen von Feldspath, Turmalin und Beryll sei noch der Triphylin erwähnt, wohl eines der grössten je gefundenen Exemplare.
- (VI) An den Granit schliessen sich naturgemäss die älteren krystallinischen Schiefer an, unter denen der Gneiss der wichtigste und mineralogisch interessanteste ist, wegen der Mannigfaltigkeit der entweder in dem Gesteine selbst oder in Einlagerungen desselben auftretenden Mineralien. Zu den letzteren gehören die krystallinischen Kalke, in denen der Calcit, wie zwei Exemplare der obersten Reihe zeigen, zuweilen so grosskrystallinisch ist, dass sich fussgrosse Spaltungsrhomboëder ablösen lassen, ferner der Serpentin, welcher für sich oder mit krystallinischem Kalk gemengt (als Ophicalcit) erscheint; endlich der Dolomit, in welchem als Umwandlungsprodukt der Tremolit auftritt. Dem

Gneiss selbst oder ihm nahestehenden Gesteinen gehören an: Rutil, Hornblende, Lazulith, Cyanit, Cordierit u. s. w., endlich auch die Erze, wie sie namentlich durch interessante Stücke aus dem bayerischen Walde vertreten sind. Hornblendereiche gneissartige Gesteine mit Granat, Titanit u. s. w., ferner Strahlstein und Turmalin führende krystallinische Schiefer aus den tiroler Alpen sind in der untersten Reihe aufgestellt. (VI)

Ebenda treten als jüngste Glieder der krystallinischen Schieferformation die Chlorit- und Talkschiefer auf, in denen die Mineralien Aktinolith (Strahlstein) und Hornblende, Diopsid, Turmalin, Dolomit, Magnesit und Granat zum Theil ihre hauptsächlichste Verbreitung besitzen; in den gleichalterigen Glimmerschiefern anderer Gegenden sind als untergeordnete Gemengtheile namentlich Granat und Staurolith zu finden. Das Muttergestein der brasilianischen Diamanten (s. S. 60), der Itacolumit, ist hier in einer grösseren Platte aufgestellt. Im Thonschiefer, dem wichtigen Gliede der älteren Sedimentformationen, treten Andalusit (als Umwandlungsprodukt im Contact mit massigen Gesteinen, wie Granit) und Pyrit in ringsum ausgebildeten Krystallen auf. Den im geologischen Alter mittleren sedimentären Formationen gehören die bekannten, im Contact mit Eruptivgesteinen metamorphosirten Kalke und Dolomite Tirol's, namentlich des Fassathales an, von denen hier Tremolit in Dolomit, Vesuvian- und Fassaitvorkommen aufgestellt sind. Von besonderem Interesse ist das schmale Gangstück eines syenitartigen Eruptivgesteines, des sogenannten Monzonit, dessen beide Grenzflächen gegen den Kalk, in dessen Spalten er eindrang, mit einer Contactbildung von krystallisirtem Fassait bedeckt sind. Die unterste Reihe enthält die Beispiele für das

- (VII) Auftreten einer Anzahl Mineralien als einfacher, nicht gemengter Sedimentärgesteine, nämlich des Quarzes als Kieselschiefer, des Calcites als Kalkstein, des Limonits als Bohnerz und der Kohle.

Steinsalzformation.

- (VIII) Der die Abtheilungen VIII und IX umfassende Wandschrank ist den Steinsalzbildungen gewidmet und zwar die erste Abtheilung den primären, ursprünglich bei der Bildung der Salzlager entstandenen Mineralstoffen, die zweite dagegen den secundären, durch Einwirkung des Wassers und durch chemische Umwandlungsprocesse aus jenen hervorgegangenen Verbindungen. Zu den ältesten Schichten der durch Verdunsten des Wassers von Meeresbecken früherer geologischer Perioden entstandenen Salzlager gehört das schwerlösliche schwefelsaure Calcium in der Form des Anhydrit, welcher in grobkrySTALLINISCHEN oder dichten Massen, zum Theil mit Steinsalz gemengt, auftritt; ihm schliesst sich der Polyhalit an, in derben, durch beigemengtes Eisenoxyd rothen Aggregaten oder als dünne Einlagerungen im Steinsalz. Letzteres bildet, theils grob-, theils feinkörnig krySTALLINISCH, das wichtigste Mineral der betreffenden Ablagerungen und wird da, wo die Verdunstung des Meereswassers vollständig erfolgte, noch bedeckt von den sogenannten Abraum- oder Mutterlaugen-Salzen, d. h. den leichtest löslichen und daher zuletzt noch in der Mutterlauge vorhandenen Verbindungen, hauptsächlich Kali- und Magnesiasalzen. Die wichtigsten derselben sind der zerfliessliche, meist durch Einlagerung von Eisenoxyd roth gefärbte Carnallit, der weisse feinkörnige Kieserit, denen sich noch untergeordnete Mengen von schneeweissem dichtem Boracit (Stasfurtit) u. a. anschliessen.

Das Steinsalz und seine Begleiter sind nun im (VIII) Wasser mehr oder weniger lösliche Substanzen; sobald also solches in die betreffenden Ablagerungen eindringt, führt es einen Theil derselben in gelöster Form mit sich fort, wodurch Senkungen der darüber lagernden sedimentären Schichten entstehen; als ein Beispiel der durch diese Bewegungen hervorgebrachten Druckwirkungen dient die Zusammenfaltung der ursprünglich ebenen Schichten von dichtem Anhydrit aus Galizien.

Ausser diesen mechanischen Vorgängen hat der (IX) Eintritt von Wasser aber noch eine Reihe chemischer Processe in den Steinsalzlageren erzeugt. Indem dasselbe sich mit dem Anhydrit verband, wandelte es diesen um in Gyps, welcher zuweilen die noch übrig gebliebenen Anhydritstücke mit einem durch Eisenoxyd roth gefärbten Krystallaggregat verkittete, wie es ein hier aufgestelltes Exemplar aus Berchtesgaden sehr deutlich zeigt. Ein grosser Theil des Gypses ging dabei in Lösung und setzte sich auf Spalten, in denen das Wasser verdunsten konnte, wieder ab; so entstanden die schönen Drusen von Gypskrystallen, wie sie hier von verschiedenen Fundorten aufgestellt sind. Die grössten derselben stammen aus Thüringen, und hier ist es nicht selten, dass die Prismen durch die oben erwähnten Bewegungen der Gebirgsmassen eine vielfache Knickung erhielten. Das durch Wasser aufgelöste Steinsalz ist nicht minder häufig auf Spalten wieder zur Krystallisation gelangt; solche secundäre Absätze sind entweder faserige Massen, welche die betreffende Spalte ganz ausgefüllt haben, zum Theil, wie an einem Stücke von einer nochmaligen Spaltenbildung mit rother Steinsalzfällung durchzogen, zum Theil, wie an einem anderen, in krystallisirtes Salz übergehend, — oder es bildet das Chlornatrium Drusen

- (IX) hexaëdrischer Krystalle, wie namentlich eine sehr grosse in der untersten Reihe aufgestellt ist. Hier und in der darüber befindlichen haben endlich die mannigfaltigen Neubildungen in den Abraumsalzen ihren Platz (unmittelbar neben den zugehörigen primären Salzen) gefunden, namentlich der aus der Einwirkung des Wassers auf Carnallit und Kieserit hervorgegangene, theils derbe, theils prächtig krystallisirte Kainit, ferner der körnige Sylvin und Schönit, der in flächenreichen Krystallen auftretende Blödit (Geschenk des Herrn Professor Luedecke in Halle). Dass es möglich war, ausser verschiedenen alpinen Salzlagerstätten namentlich diejenigen von Stassfurt, die weitaus interessantesten und chemisch wichtigsten, hier in so ausgezeichnete Weise zu repräsentiren, verdankt unsere Sammlung vor Allem einer reichen Schenkung seitens der kgl. preussischen Bergverwaltung daselbst.

Neubildungen der Mineralien.

- (X) Mit den secundären Mineralien der Steinsalzbildungen ist nun der Uebergang erfolgt zu dem Inhalt aller übrigen Abtheilungen der genetischen Sammlung. Diese umfassen nämlich die Neubildungen von Mineralien auf den Spalten, Klüften und sonstigen Hohlräumen der verschiedensten Gesteine, sei es, dass jene Stoffe durch das Wasser allmählich aus den Gesteinen ausgelaugt oder gelöst von anderswo her in die Räume gelangt sind, in denen sie sich abgesetzt haben. Zu diesen secundären Bildungen gehören daher auch die Erzgänge, sowie manche Erzlager. Zur leichteren Uebersicht über die grosse Mannigfaltigkeit der hier in Betracht kommenden Mineralien sind die ausgewählten Beispiele, analog denjenigen der primären Mineralbildungen im ersten Theile der genetischen

Sammlung, geordnet nach den geologischen Verhältnissen der Gesteine, in deren Hohlräumen sie sich finden, beginnend mit den jüngeren und aufsteigend durch die älteren Sedimente bis zu den altkrystallinischen Gesteinen, an welche sich dann die eruptiven Felsarten anschliessen. (X)

Dem entsprechend enthält der untere Theil der nächsten Abtheilung Neubildungen in den sedimentären Gesteinen der Tertiärformation, unter denen die schönen Krystallisationen und Stalaktitenbildungen auf den Spalten des schwefelführenden Kalksteins von Sizilien vorherrschen, die drei obersten Reihen dagegen mannigfaltige Mineralien secundärer Entstehung in Kalken, Sandsteinen u. s. w., der Kreide-, der Jura- und der Triasformation.

Die unterste Reihe der folgenden Abtheilung zeigt (XI) einige Mineralvorkommen der Zechstein- und Permformation, denen sich nach oben Beispiele aus den Steinkohlenschichten (die feinen Nadeln des Millerit) und dem Rothliegenden anschliessen; dem letzteren gehören die Zinnobererzgänge der Pfalz an. Die Kohlenkalk-Formation Englands umschliesst die Erzgänge, welche hier durch einige Drusen vertreten sind, diejenige Belgiens und des benachbarten Theiles der Rheinprovinz die ebenfalls repräsentirten Galmeilager von Aachen, deren Entstehung eine unzweifelhaft secundäre ist. Aufsteigend nach dem geologischen Alter gelangen wir zum Devon, welchem namentlich viele rheinische Erzgänge angehören, aus denen einige Mineralvorkommen aufgestellt wurden. Durch besonders schöne Drusen sind in den obersten Reihen die im böhmischen Silur aufsetzenden Erzgänge von Příbram vertreten, ausserdem durch ein grosses Gangstück, auf beiden Seiten mit dem Nebengestein; dieses lässt in

- (XI) ausgezeichnete Weise die allmähliche Ausfüllung der Spalte durch Absatz aus Lösungen erkennen, welche zuerst einen dünnen Ueberzug von dunkelbraunem Eisenhydroxyd auf beiden Spaltenwänden, dann auf jeder Seite eine mächtige Ablagerung von Bleiglanz hervorbrachten und endlich die übrige, nun sehr verengte Spalte mit Braunspath ausfüllten.
- (XII) Ebenfalls den Sedimentgesteinen der eben genannten älteren geologischen Periode gehören die Erzgänge von Andreasberg im Harze an, deren mannigfaltige Drusenbildungen in der untersten Reihe der folgenden Abtheilung durch einige Beispiele repräsentirt werden. Wahrscheinlich sind auch silurischen Alters die alpinen Phyllite, in welchen sich die Erzlagerstätten von Leogang in Salzburg und Hüttenberg in Kärnten befinden, aus denen verschiedene secundäre Mineralbildungen ausgewählt wurden. Versteinerungsleere, zum Theil in Glimmerschiefer übergehende und daher jedenfalls noch ältere Phyllite beherbergen die Kalklager, aus denen die grosse Albitdruse stammt, und die Gänge, deren Fluoritdrusen hier aufgestellt sind. Endlich gehören auch die goldführenden Gänge von Beresofsk im Ural, deren Mineralbildungen in der obersten Reihe aufgestellt sind, ähnlichen Phyllitgesteinen an.
- (XIII) Mit der nächsten Abtheilung beginnen nun die eigentlichen krystallinischen Schiefer, und zwar die jüngsten derselben, die Chloritschiefer und verwandten Gesteine, auf deren Klüften eine grosse Mannigfaltigkeit von secundären Mineralbildungen sich findet. Ausser einem bayerischen Epidotvorkommen nehmen die unterste Reihe die schönen Mineralbildungen von Achmatowsk im Ural ein, denen die unmittelbar darüber befindlichen aus den Zillerthaler Alpen, besonders aus dem Pfitschthale, zum Theil so vollkommen

gleichem, dass die Stücke beider kaum von einander (XIII) unterschieden werden können. Aus der gleichen Zone alpiner Gesteine stammt die werthvolle grosse Calcitstufe des Ahrnthales, und ebenso reich an Mineralien setzt jene Zone nach Osten durch die ganze hohe Tauernkette fort; ihr gehören die schönen Epidotdrusen des Sulzbachthales, die skalenoëdrischen Calcite aus dem Gasteiner Thale, der grosse Bergkrystall aus dem Rauris mit aufgewachsenem Sphen (Geschenk des Herrn Soltmann z. Z. in München) u. a. hier aufgestellte Mineralien an. Von den aus dem letzterwähnten Thale stammenden Exemplaren finden sich die zu oberst aufgestellten grossen Bergkrystalle und Calcite schon auf den Spalten älterer, in Gneiss übergehender krystallinischer Schiefer. Das letzterwähnte Gestein ist es nun, welches die eigentliche Centralkette der Alpen bildet, und den secundären Mineralbildungen in den Spalten desselben ist die folgende (XIV) Abtheilung gewidmet. Es handelt sich hier hauptsächlich um die Krystallisationen der mannigfachen Varietäten des Quarzes, ferner um diejenigen des Calcit, Adular, Albit, Sphen, Glimmer und Axinit u. a. Mineralien, welche hier durch eine Reihe von Drusen aus dem centralalpinen Gneiss von Tirol, der Schweiz und dem Dauphinée (letztere zu oberst aufgestellt) vertreten sind, unter denen besonders aufmerksam gemacht sei auf die bereits S. 137 erwähnte herrliche Gruppe grosser tafelförmiger Calcitkrystalle. Der Gneiss (XV) anderer Gebirge, in Norwegen, Ungarn, Böhmen, ganz besonders aber in Sachsen, umschliesst zahlreiche Erzgänge, daher Drusen aus solchen im oberen Theile der nächsten Abtheilung aufgestellt wurden. Während dort die Erze und ihre Begleiter sämmtlich zu den secundären Bildungen zu rechnen sind, dürfen die Erze,

- (XV) welche in Form von Lagern z. B. in dem Gneiss des bayerischen Waldes vorkommen, wohl als primär, d. h. gleichzeitiger Entstehung mit dem umgebenden Gestein zu betrachten sein; nichts desto weniger kommen auch hier auf Höhlungen secundäre Mineralbildungen vor, wie aus einigen Beispielen von Bodenmais hervorgeht.

Die untersten Reihen dieser Abtheilung enthalten Gangbildungen im Granit, besonders aus dem oberpfälzischen Gebirge, dem Odenwalde und dem Schwarzwalde, und damit beginnen die secundären Bildungen in den massigen Gesteinen. Ebenfalls als solche im

- (XVI) Granit erscheinen die Zinnerzgänge und die sie begleitenden, mit Zinnerz imprägnirten Gesteine, wie Greisen u. a., von denen eine Reihe instructiver Beispiele zu oberst in der folgenden Abtheilung aufgestellt sind. Dem Granit steht am nächsten der Porphyr, und diesem gehören an: die Manganerzgänge Thüringens, die Quarzdrusen aus dem Schwarzwalde, besonders aber die durch ausgezeichnete Exemplare vertretenen Geoden mit Amethyst, Chalcedon u. s. w. aus der Gegend von Oberstein an der Nahe. Im Diabas kommen die aufgestellten Drusen von Datolith und Calcit, im Diorit gewisse uralische Kupfererze vor. Sehr reich an secundären Mineralbildungen und in der unteren Hälfte dieser Abtheilung durch eine grössere Zahl von Beispielen solcher repräsentirt sind die Eruptivgesteine, besonders Augitporphyre, Südtirols.

- (XVII) Die letzte Abtheilung der gesamten genetischen Sammlung führt die Neubildungen in den jüngeren, den eigentlichen vulkanischen Gesteinen vor. Zu diesen gehört der Trachyt, in welchem die ungarischen Erzgänge mit ihren schönen Krystalldrusen von Quarz, Baryt u. a. Mineralien aufsetzen, ferner der Phonolith, dessen Spalten mit faserigem oder

nadelförmigem Natrolith ausgefüllt sind, während in (XVII) grösseren Hohlräumen desselben sich Calcit und verschiedene Zeolithe angesiedelt haben. Auf die Beispiele derartiger Mineralvorkommen folgen einige Neubildungen auf Lava des Vesuv und in einem vulkanischen, bei Rom auftretenden Gesteine, ferner Phillipsit und Hyalit auf dem, Limburgit genannten, Eruptivgesteine des Kaiserstuhls. Die untersten Reihen endlich enthalten ausgezeichnete Krystallisationen von Calcit, verschiedenen Zeolithen, sowie Ueberzüge und Stalaktiten von Chalcedon, welche sich auf Spalten und in Blasenräumen des Basalts, namentlich in demjenigen der nordischen Inseln, gebildet haben. So schliesst die genetische Sammlung mit den secundären Mineralbildungen derselben vulkanischen Gesteine, mit deren primären Bestandtheilen sie in der IV. Abtheilung begann.

Technologische Sammlung.

(Aufgestellt in den Wandschränken XVIII—XXXIV.)

- (XVIII) Die Zusammenstellung der in der Industrie verwendeten Mineralien beginnt mit den Erzen, welche nach den Metallen geordnet sind, die aus ihnen dargestellt werden. Das edelste derselben, das Gold, gewinnt man vorwiegend aus Sanden (vergl. S. 68), daher hier goldführende Sande aus dem Rhein und von Californien in erster Linie aufgestellt sind (letzterer, bereits durch Schlämmen concentrirt, Geschenk des Herrn Kunz in New-York). Von den grösseren Klumpen gediegenen Goldes, wie sie in solchen Sandschichten vorkommen, ist in der systematischen Sammlung (3) ein aus dem Ural stammender enthalten, hier dagegen das Modell des grössten dort bis jetzt aufgefundenen. Das primäre Auftreten des Metalles auf Quarzgängen wird durch eine Reihe von Exemplaren aus den verschiedenen, Gold producirenden Ländern illustriert, unter denen besonders selten das aus dem seit lange verlassenen Bergbau im Zillerthale und durch Metallreichthum ausgezeichnet diejenigen aus dem Ural sind. Golderze, d. h. chemische Verbindungen, aus denen das Metall gewonnen wird, sind selten und finden sich fast nur in Ungarn, von wo ein Beispiel in dem Nagyagit aufgestellt ist.

Die untere Hälfte der ersten Abtheilung der Erze (XVIII) nehmen diejenigen des Quecksilbers ein, deren weitaus wichtigstes der Zinnober ist, daher dessen verschiedene Varietäten aus der Pfalz und aus den reichen Lagerstätten in Krain und in Spanien die Mehrzahl der aufgestellten Stücke bilden, während die selteneren Chlorquecksilber, Amalgam und metallisches Quecksilber nur durch wenige vertreten sind.

Die folgende Abtheilung ist ganz den Silbererzen (XIX) gewidmet und beginnt oben mit dem metallischen Silber, von welchem schöne und werthvolle Exemplare verschiedener Fundorte vorhanden sind. Diesen schliessen sich zunächst die an Metall reichsten Erze, Argentit, Chlorsilber und die beiden Rothgiltigerze (s. S. 92) an, welche sich mit dem metallischen Silber zusammen auf den sogenannten »edlen Silbererzgängen« finden; unter diesen befindet sich auch eine in der systematischen Sammlung nicht vertretene Seltenheit, der im Altai gewonnene Silberkupferglanz, eine Mischung von Argentit und Chalkosin. Untergeordnet ist das Silber in manchen Fahlerzen enthalten, deren zwei aufgestellt sind, vor Allem aber im Bleiglanz, dessen Silbergehalt, obgleich meist nur einige Hundertstel Procent betragend, wegen der Häufigkeit und Massenhaftigkeit des Vorkommens dieses Erzes, die hauptsächlichste Quelle für die Gewinnung des Silbers bildet.

Da somit dem Galenit hier bereits eine ausreichende Vertretung durch eine Anzahl Gangdrusen zu Theil geworden ist, so wurde derselbe in der folgenden Abtheilung unter den Bleierzen, obgleich er (XX) das wichtigste und verbreitetste derselben ist, nur noch durch einige wenige Vorkommen berücksichtigt, namentlich der Imprägnation dieses Erzes in Sandstein und Alpenkalk. Dagegen sind zahlreichere Beispiele aufge-

(XX) stellt für diejenigen Umwandlungsprodukte des Galenit, welche durch die Massenhaftigkeit ihres Vorkommens von technischer Wichtigkeit sind, wie das kohlenaure Blei (Weissbleierz), von welchem namentlich eine schöne Druse aus Böhmen aufgestellt ist, und das phosphorsaure Salz (Pyromorphit, Grün- und Braunbleierz), welches durch grosse Exemplare aus dem Schwarzwald und aus Nassau vertreten ist.

In der untersten Reihe beginnen bereits die Kupfererze mit einigen Exemplaren gediegenen Kupfers aus dem Ural, während das bedeutendste Vorkommen dieses Metalls, dasjenige in Nordamerika, im oberen Theile
(XXI) der folgenden Abtheilung durch ein grosses Aggregat verzerrter Krystalle repräsentirt wird. An dieses schliessen sich Beispiele der geschwefelten Kupfererze an, deren metallreichste, Kupferglanz und Buntkupfererz, weniger häufig vorkommen, als das Fahlerz und der Kupferkies, welcher letzterer unter allen Schwefelverbindungen des Kupfers den geringsten Gehalt an diesem Metall besitzt, aber diesen Mangel durch die Häufigkeit und Massenhaftigkeit seines Vorkommens ersetzt. Aus den geschwefelten Erzen gehen durch Oxydation hervor: der Malachit (von welchem namentlich ein sehr grosses uralisches Stück erwähnt sei), die Kupferlasur, der Atakamit oder das Salzkupfererz, in Chile in grossen Massen gewonnen, und der Cuprit (Rothkupfererz), der durch eine grosse Druse oktaëdrischer Krystalle aus der Leuchtenberg'schen Sammlung in hervorragender Weise hier vertreten ist.

(XXII) Die Erze des Zinns, Wismuths und Antimons sind nur in geringer Anzahl von technischer Bedeutung, während das Zink aus einer Reihe verschiedener Verbindungen dargestellt wird. Eine nur lokale Wichtigkeit als Erze desselben besitzen das Rothzinkerz

und der dasselbe begleitende Franklinit. Dagegen ist (XXII) das verbreitetste aller Zinkerze das Sulfid des Metalls, die Zinkblende, und desshalb hier durch eine Anzahl, meist Gängen entstammender, Vorkommen repräsentirt. Der Oxydation derselben und der Einwirkung der entstandenen Lösungen von schwefelsaurem Zink auf Kalkstein verdanken ihre Entstehung die kohlen-sauren Salze des Zinks, die Zinkblüthe und besonders der Galmei oder Zinkspath, welcher mächtige Lager und in diesen eine Quelle grossartiger Zinkproduktion in verschiedenen Ländern bildet; untergeordnet findet sich im Galmei auch kieselsaures Zink (Kieselzinkerz).

Im unteren Theile derselben Abtheilung ist noch von den Eisenerzen enthalten das gewöhnlichste, nämlich der Limonit oder das Brauneisenerz, welches in Sedimentärschichten meist in kleinen rundlichen Concretionen als sogenanntes oolithisches Br. oder Bohn-
erz vorkommt, während es auf Gängen Stalaktiten und nierenförmige Massen von faseriger Textur bildet. Diese sind meist secundärer Entstehung, hervorgegangen aus dem kohlen-sauren Eisenoxydul oder Eisen-
spath, einem auf Gängen und Lagern vorkommenden Erze, welches wegen seiner Reinheit eine grosse technische Bedeutung besitzt. Der Limonit ist nicht selten durch Verlust seines Wassergehaltes übergegangen in Rotheisenerz, welches dann faserig oder dicht erscheint, während das primär gebildete und krystallisirte Eisen-
oxyd, der Eisenglanz, in blätterigen Aggregaten oder in rhomboëdrischen Krystallen auftritt. Durch seinen Wassergehalt zwischen Eisenoxyd und Limonit stehend, bildet das Nadeleisenerz mit dem letzteren verbunden traubige Ueberzüge von feinschuppiger Textur. Das werthvollste, weil an Metall reichste, unter allen Eisenerzen endlich ist das Magneteisenerz, besonders wenn (XXIII)

(XXIII) es sich, wie in Schweden, in Lagern von fast reinem, feinkörnigem Erze findet.

Auf die Erze des Eisens folgen diejenigen des Kobalts und des Nickels, welche beiden Metalle sich vielfach in einem und demselben Mineral vereinigt finden. Dies ist namentlich der Fall in dem hauptsächlichsten Erze, dem Speiskobalt, einer Arsenverbindung von Kobalt, Nickel und Eisen, aus welcher in Sachsen das blaue Kobaltglas dargestellt wird. Selten sind oxydirte Erze, wie der dunkle Erdkobalt, auf manchen Gängen. Dagegen erlangen einige Magnetkieslager dadurch eine grössere technische Bedeutung, dass sie einige Procent Nickel enthalten und die Gewinnung bedeutender Mengen dieses Metalls gestatten. Das in letzterem Erze enthaltene Schwefelnickel, der Nickelkies oder Millerit, kommt auch für sich allein in gelben Prismen und Nadeln vor, aber meist in zu geringer Menge, als dass er für die Produktion dieses Metalls eine grosse Rolle spielte. Dies ist jedoch der Fall mit einem nickelhaltigen Magnesiumsilikat, dem grünen Garnierit (s. S. 227), welcher in Neucaledonien in mächtigen Lagern auftritt; das daraus dargestellte Metall dient als Material für die Herstellung des sogenannten Neusilbers der Fabrik von Christofle & Co. in Paris und Karlsruhe (das aufgestellte Exemplar ist ein Geschenk dieser Firma).

Die letzten hier sich anschliessenden Erze sind diejenigen des Mangans, deren wichtigste das Weichmanganerz (Braunstein oder Pyrolusit), das Hartmanganerz (Psilomelan) und der Manganit sind. Diese in Deutschland an mehreren Orten vorkommenden, aber vielfach auch von auswärts (in neuester Zeit z. B. in grosser Menge aus dem Kaukasus) importirten Erze dienen nicht zur Darstellung des Metalls, sondern als

Zusatz zum Glasfluss, um denselben zu entfärben, besonders aber werden sie bei der Darstellung des Chlors und in anderen chemischen Processen verwendet. Dieselben bilden daher gleichsam den Uebergang zwischen den Materialien der Metallurgie und der Glasindustrie einerseits, der chemischen Technik andererseits. Dasselbe gilt von dem am Schlusse dieser Abtheilung befindlichen Flussspathe, welcher als Zusatz bei metallurgischen Schmelzprocessen benutzt wird, ebenso aber auch in der Glasindustrie. So werden von den hier aufgestellten oberpfälzischen Fluoriten, welche die Sammlung dem Herrn Spathgrubenbesitzer Zimmermann in Nabburg verdankt, jährlich zahlreiche Waggonladungen an die Glashütten in Bayern, Böhmen und Sachsen, hauptsächlich zur Glasperlenfabrikation, verkauft. (XXIII)

Die wichtigsten Materialien der Glasfabrikation sind Quarz und Feldspath, welche früher in bedeutender Menge im bayerischen Walde gewonnen und von den dortigen Glasfabriken verwendet wurden. Die grössere Billigkeit des Transports hat auch hier, wie anderwärts, den Bezug von anderen Fundorten ermöglicht, und so werden namentlich aus Schweden grosse Massen Feldspath importirt. Dasselbe Mineral dient ferner zur Fabrikation des Porzellans neben dem durch Zersetzung daraus hervorgegangenen Thonerdesilikat, der sogenannten Porzellanerde; der Thon, d. i. unreine Porzellanerde, wird zu geringeren Produkten der keramischen Industrie verwendet. Wenn die Thonerde nicht mit Kieselsäure verbunden ist, sondern mit Schwefelsäure, wie im Alaun, oder mit Fluornatrium, wie im Kryolith, mit Phosphorsäure, wie im Aluminit, oder nur mit Wasser, wie im Beauxit, so lässt sie sich leicht in lösliche Salze überführen, welche eine viel-

(XXIV) fache Anwendung, namentlich in der Färberei, finden, und jene Mineralien bilden daher wichtige Rohstoffe der chemischen Technik. Kryolith und Beauxit, von welchem hier verschiedene Sorten des wichtigen französischen Vorkommens aufgestellt sind, werden aber auch zur Darstellung des in neuester Zeit zu so grosser Bedeutung gelangten Aluminiummetalls benutzt.

Von den in der Natur vorkommenden Salzen der alkalischen Erden dient der Magnesit theils zur Darstellung der kohlensauren Wässer, theils zur Bereitung gewisser Cemente; der Kieserit, Baryt und Witherit werden in verschiedenen Zweigen der chemischen Industrie angewendet; ebenso der Strontianit und Cölestin, ersterer hauptsächlich in den Zuckerraffinerien.

Eine grosse Wichtigkeit für das gewöhnliche Leben, wie für die chemische Technik kommt dem Chlornatrium zu, daher hier Beispiele von mehreren bekannten Steinsalzvorkommen aufgestellt wurden. Ein anderes wichtiges Salz derselben Base ist der Natronsalpeter, welcher
(XXV) in körnigen, durch Thon verunreinigten Aggregaten auf weit ausgedehnten Lagern in Chile vorkommt und desshalb auch Chilisalpeter genannt wird. Unter den Kalisalzen, welche als Begleiter des Steinsalzes bei Stassfurt vorkommen, sind die drei neben jenem aufgestellten diejenigen, welche im Grossen verarbeitet das Rohmaterial zu der berühmten chemischen Industrie jener Gegend darstellen.

Während die vorhergehenden Mineralstoffe chemisch verarbeitet werden in Rücksicht auf die darin enthaltenen Basen, wie Kali u. s. w., dient eine andere Reihe von Mineralien zur Darstellung der Säuren, und von diesen folgen hier zunächst die Salze der Metallsäuren, nämlich das Chromeisenerz, aus welchem die Chromsäure und deren Verbindungen gewonnen werden,

das Uranpecherz, das Material zur Darstellung der (XXV) Uranfarben, und der Wolframit, welcher in der Stahlfabrikation eine Rolle spielt. Die Borsäure und deren für die Farbindustrie so wichtigen Salze werden im Grossen aus den hier zunächst aufgestellten Mineralien gewonnen, an welche sich dann diejenigen anschliessen, welche zur Darstellung der löslichen, in der Landwirthschaft gebrauchten Salze der Phosphorsäure dienen. Die in der gesammten chemischen Industrie am meisten verwendete Säure, die Schwefelsäure, wurde früher durch Verbrennen des Schwefels dargestellt, jetzt aber vorwiegend auf dem viel billigeren Wege des Erhitzens von Schwefelmetallen, wie Schwefelkies u. dgl.

Den Schluss dieser Abtheilung bilden die folgenden in der Natur vorkommenden organischen Substanzen: Erdpech oder Asphalt, dessen Verwendung eine allgemein bekannte ist; Copal in einem Bernstein ähnlichen (früher dafür gehaltenen) grossen Klumpen, wie sie sich in Sanden an den Küsten des indischen Oceans finden und zur Fabrikation von Firniss verwendet werden; endlich das natürliche Erdwachs oder Ozokerit, eine Paraffinsubstanz, welche in grosser Menge in Galizien gefunden und chemisch verarbeitet wird. Die wichtigste Anwendung der natürlichen organischen Stoffe ist die zur Erzeugung der Wärme, welcher die folgende Abtheilung gewidmet ist. Die verbreitetsten mineral- (XXVI) ischen Brennmaterialien sind die Kohlen, von dem kohlenstoffreichsten Anthracit bis zur Braunkohle eine Reihe bildend.

Wenn es sich darum handelt, Gegenstände dem Feuer aussetzen zu können, so werden solche bekanntlich aus dem unverbrennlichen Asbest angefertigt, daher hier neben den natürlichen Vorkommen dieses Minerals eine Anzahl Präparate der bekannten hiesigen

- (XXVI) Firma Metzeler & Co. aufgestellt wurden. Ein anderes Magnesiumsilikat, der Talk, dient in seiner dichten Varietät Speckstein zur Herstellung der Spitzen von Gasbrennern, der ihm nahe stehende Meerschäum zu Pfeifenköpfen. In einer Beziehung zur Wärme steht endlich auch der Glimmer wegen seiner Verwendung zu Lampencylindern und Schutzbrillen gegen Wärmestrahlen z. B. für Feuerarbeiter.
- (XXVII) Wie die vorige Abtheilung die Beziehungen gewisser Mineralien zur Wärme illustriert, so ist es mit der folgenden zum grossen Theile der Fall in Bezug auf das Licht, indem dieselbe die Mineralfarben enthält. Die wichtigste schwarze Farbe, von besonderer Bedeutung durch ihre Verarbeitung für die Bleistifte, ist der Graphit, von dessen bekannten, durch Herrn Alibert in Paris entdeckten sibirischen Vorkommen hier die Theile einer Trophäe aufgestellt sind, welche Derselbe in früherer Zeit der Sammlung schenkte. Darüber befindet sich eine Reihe natürlicher Ockerfarben aus Südrussland, welche wir Herrn Professor Prendel in Odessa verdanken. Andere natürliche Farben sind das Goldgelb des Auripigment, das sogen. Permanentweiss (Baryt) und die Kreide. Als Beispiel für die Durchsichtigkeit und die Doppelbrechung sind Gyps (früher unter dem Namen »Marienglas« an Stelle des Glases verwendet) und Calcit aufgestellt, letzterer technisch wichtig wegen seiner Anwendung zu Polarisationsvorrichtungen, wie sie z. B. in der Zuckerindustrie zur Bestimmung des Gehaltes einer Lösung gebraucht werden. Dasselbe Mineral bildet in dichten Aggregaten u. a. den lithographischen Stein, dessen Beziehungen zum Graphit, dem Mittel zur Herstellung der Zeichnungen, ihm hier einen Platz verschafft haben.
- In der obersten Reihe befinden sich endlich

diejenigen Mineralien, welche als Mittel zum Schleifen (XXVII) und Poliren dienen und daher gleichsam einen Uebergang zu den folgenden Abtheilungen bilden, welche die behufs Verwendung zum Schmuck in der Industrie mechanisch bearbeiteten Mineralien enthalten. Zum Schleifen solcher dient, wenn sie hart sind, der Smirgel (Korund), welcher sich entweder in derben Massen oder als lose Körner in den aus der Zersetzung korundführender Gesteine entstandenen Sanden findet, zum Poliren der Tripel, ein lockeres pulveriges Aggregat, aus wasserhaltiger Kieselsäure bestehend.

Von denjenigen Mineralstoffen, welche in der (XXVIII) sogenannten Steinindustrie verarbeitet werden, sei es zu architektonischen Verzierungen, sei es zu Schmucksteinen für die verschiedensten Zwecke, sind nun in der folgenden Abtheilung die wichtigsten in rohem d. i. unverarbeitetem Zustande zusammengestellt. Als besonders werthvoll mögen erwähnt sein: die grosse Schaustufe vom ungarischen Edelopal; das fichtelgebirgische Katzenauge, ein mit hellgrünen Amianthfasern durchwachsener Quarz, welcher rund geschliffen einen wogenden Lichtschein zeigt; das grosse Geschiebe gelben Citrinquarzes aus dem Ural; endlich die grossen Krystalle der verschiedenen anderen Quarzvarietäten, des Amethyst, Rauchquarz (sogenannter Rauchtopas oder Morion) und Bergkrystall (wasserheller Quarz).

Es folgen nun dieselben Mineralien in einer (XXIX) grösseren Reihe verarbeiteter Exemplare und zwar zunächst geschliffene Platten von mannigfaltigen, meist italienischen, Marmorarten, darunter auch der rein weisse Statuen-M. von Carrara. Weit seltener, als der Calcit (s. S. 133, 134), wird die andere Form des kohlensauren Kalkes, der Aragonit, welcher höhere Härte und meist eine faserige Textur besitzt, geschliffen;

(XXIX) doch wird auch dieser in neuerer Zeit in Frankreich unter dem Namen »Onyx calcaire« verwendet, namentlich die hier neben dem Alabaster aufgestellten algierischen und mexikanischen Varietäten. Weiterhin zeigt die Aufstellung die verschiedenen Spielarten des Serpentin und verwandter Gesteine im geschliffenen Zustande, welche besonders zu Zierrathen für Architektur Verwendung finden.

(XXX) Die obere Hälfte der nächsten Abtheilung wird von einer Sammlung geschliffener Platten von Jaspis eingenommen, jener Quarzvarietät, welche wegen ihrer Härte eine schönere Politur annimmt, als Marmor, aber desshalb auch ein noch kostbareres Material für architektonische Zwecke darstellt. Schon im Alterthume war dasselbe wegen seiner mannigfaltigen Farben, unter denen Gelb vorherrscht, und um seiner schönen Zeichnungen willen zur Ausschmückung von Palästen beliebt, und die Fertigkeit in der Bearbeitung desselben eine hochentwickelte. Als Beispiel einer kunstvollen Behandlung diene die Platte von braunem ägyptischen Jaspis, welche aus kleineren runden Platten, wie sie durch Zerschneiden der runden Jaspisgeschiebe des Nils gewonnen werden, zusammengesetzt ist.

Unmittelbar unter dieser beginnt nun die Aufstellung des Achats, zu welcher aus der grossen Sammlung geschliffener Exemplare, namentlich der alten Vorkommen des ehemaligen Zweibrücken'schen Landes, eine Auswahl besonders schöner und durch Mannigfaltigkeit der Färbung und Zeichnung ausgezeichnete Platten getroffen wurde. Die Mehrzahl derselben stellen den Durchschnitt ganzer Geoden dar, deren äussere, zuerst abgesetzte Schichten aus Chalcedon, Opal und anderen dichten Kieselvarietäten bestehen, während das Innere zuletzt durch grosskrystallinischen

Quarz ausgefüllt wurde. Ist letzteres nicht vollständig (XXX) geschehen, so bildet das Innere eine Quarz- resp. Amethyst-Druse. Mehrere Exemplare zeigen innerhalb der Geode kreisrunde, einen Punkt umgebende Zeichnungen, welche dem Querschnitt eines Infiltrationskanales entsprechen. Der Längsschnitt eines solchen ist besonders gut an der grossen, im obersten Theile der nächsten Abtheilung aufgestellten Platte zu erkennen; hier befinden sich ausser einer Anzahl umfangreicherer Exemplare besonders auch Beispiele für den sogen. Trümmerachat und für die aus dunklen und hellen Schichten zusammengesetzte Achatvarietät »Onyx«, welche besonders zur Anfertigung von Gemmen und Kameen dient.

Die mannigfachen Varietäten des Quarzes, welche (XXXII) den Achat zusammensetzen, zum Theil aber auch ihrer Färbung wegen für sich geschliffen werden, füllen noch die folgende Abtheilung, theils mit grösseren verarbeiteten Stücken, theils mit kleineren Platten, unter denen sich namentlich schöne Onyxen und Chalcedone mit baumähnlichen Einlagerungen befinden. In grösseren Platten sind besonders vorhanden die grünen Varietäten Prasma und Heliotrop (s. S. 104), rothe Carneole und Jaspisarten, endlich von krystallisirtem farbigem Quarz Citrin und Amethyst. Die letzteren sind in Bezug auf die verschiedenen vorkommenden Farbennuancen besonders vollständig repräsentirt in der untersten Reihe, woselbst sich ihnen auch Schliffe des farblosen Bergkrystalls anschliessen, welcher bekanntlich, in ähnlicher Weise wie Diamant gefasst, zur Herstellung billiger Schmuckwaaren dient. Früher wurden aus diesem harten Materiale sehr kunstvolle Schaalen u. a. Prunkgeräthe hergestellt, von denen sich ebenfalls hier ein kleines Exemplar befindet

(eine der hervorragendsten Sammlungen derartiger Arbeiten enthält die k. Schatzkammer).

- (XXXIII) Zu der Klasse der Schmucksteine, welche man gewöhnlich als »Halbedelsteine« bezeichnet, gehört auch der grüne Malachit (s. S. 153), welcher wegen seiner faserigen Textur in rund geschliffenen Stücken, wie ein solches hier aufgestellt ist, einen wogenden Lichtschein zeigt. Ein in China vielfach zu Idolen u. dgl. verarbeitetes Material ist der Agalmatolith oder Pagodit (s. S. 228). Seltener wird der schön grüne Feldspath, der Amazonenstein, zu Verzierungen verwendet. Zu den, in Folge von mikroskopisch feinen Einlagerungen, schillernden Halbedelsteinen gehören verschiedene Arten des Feldpaths, namentlich der farbenschillernde Labradorit und der sogen. Mondstein, d. i. Adular, welcher aus dem Innern einen silberweissen Schimmer reflectirt (vergl. auch S. 249), endlich auch die Quarzvarietät Avanturin. Bei anderen Mineralien beruht die Erscheinung auf einer faserigen Textur, wie bei dem in neuerer Zeit vielfach zu billigen Schmuckwaaren unter dem Namen »Falkenauge« verwendeten blauen Krokydolith, welcher faserige Ausfüllungen von Spalten eines eisenreichen Gesteins in Südafrika bildet. Häufig ist dieses Mineral in ein Aggregat von Quarz und Brauneisenerz umgewandelt, hat aber auch hierbei seine Fasertextur bewahrt, wie der Vergleich der hier aufgestellten braunen Platte von sogen. »Tigerauge« mit der darüber befindlichen blauen zeigt. Diese faserigen Mineralien eignen sich besonders für den sogenannten mugeligen, d. h. gerundeten Schliff, weil alsdann der Lichtschein beim Drehen über die Fläche hinwogt, wie man es an den hier aufgestellten kleineren runden Schliffen leicht durch Veränderung des Standpunktes hervorrufen kann. Wegen

dieser Erscheinung ist ein besonders geschätzter Halb- (XXXIII) edelstein das sogen. Katzenauge, d. i. Quarz, welcher mit sehr feinen Fasern von Asbest durchwachsen ist; von diesem ist hier eine Reihe geschliffener Exemplare von verschiedener Färbung und Herkunft aufgestellt. Endlich kommt die gleiche Eigenschaft auch bei einigen eigentlichen Edelsteinen vor, besonders beim Sapphir, welcher zuweilen einen sternförmigen Schiller zeigt in Folge regelmässig eingelagerter feiner Krystallnadeln. Neben Exemplaren dieses »Sternsapphirs« befindet sich in der untersten Reihe auch ein kleiner dreieckiger Ringstein aus demselben Mineral, welcher einen kupferroth schillernden Rand besitzt; auch hier bringen fremde Krystallpartikel, in regelmässiger Weise eingelagert, diese optische Erscheinung hervor. Einen schwachen Lichtschein zeigt sehr häufig ein anderer Edelstein, der Zirkon. Wegen seines Farbenschillers wird als Edelstein geschätzt der ungarische Opal, von welchem ein grösseres Exemplar das Vorkommen im Gestein zeigt, während in der untersten Reihe sich rundgeschliffene Stücke befinden, an die sich dann die verschiedenen edlen Opalvarietäten anderer Fundorte anschliessen, welche namentlich in neuerer Zeit in den Edelsteinhandel gelangt sind.

Die letzte Abtheilung der technologischen Auf- (XXXIV) stellung, welche die Sammlung der eigentlichen Edelsteine umfasst, enthält in ihrem oberen Theile grössere Platten noch einiger anderer, zu Verzierungen u. dgl. verwendeter Mineralien, nämlich zunächst eine Reihe geschnittener Exemplare von Nephrit und Jadeit, jenen im Orient vielfach verarbeiteten und um ihrer grossen Zähigkeit willen hochgeschätzten, grünen dichten Aggregaten. Wegen seiner schön rothen Farbe wird in Russland besonders gern für kostbare Vasen, Tischplatten u. s. w.

(XXXIV) verwendet der dichte Rhodonit, welchem neuerdings durch den feinkörnigen Thulit aus Norwegen, den namentlich Pariser Steinschleifereien benutzen, Konkurrenz erwachsen ist. Am höchsten geschätzt unter den dichten Halbedelsteinen und, wie der Rhodonit, hauptsächlich in Russland verschliffen wird der Lapis lazuli, von welchem ausgezeichnete Platten hier aufgestellt sind. Diesen schliessen sich einige Gegenstände aus Jet, einer bituminösen, in England vorkommenden Kohle an, welche besonders zu Trauerschmuck Verwendung findet, und an diese eine ausgezeichnete Sammlung aller Handelssorten des Bernsteins, jenes zur Herstellung von Schmuckgegenständen, Pfeifenspitzen u. s. w. so viel verarbeiteten fossilen Harzes. Diese Sammlung, aus durchweg gleich grossen Platten bestehend und auch die seltensten Varietäten des Bernsteins umfassend, wurde von der Weltfirma Stantien & Becker unter der Mitwirkung des ersten Bernstein-Kenners und wissenschaftlichen Berathers jener Firma, Herrn Dr. R. Klebs in Königsberg, eigens für unser Museum zusammengestellt.

Auf diese Collection folgen nun die eigentlichen Edelsteine in einer grossen Anzahl geschliffener Exemplare, welche so ausgewählt sind, dass sie zeigen, in welchen Färbungen ein als Schmuckstein dienendes Mineral im Handel vorkommt. Bei der oft grossen Mannigfaltigkeit dieser Farben ist es natürlich, dass ein und dieselbe Nuance sich bei ganz verschiedenen Mineralien findet, und in vielen Fällen kann nur durch wissenschaftliche Untersuchung festgestellt werden, welchem derselben ein Edelstein angehört. Die Vergleichung der hier aufgestellten Steine, welche selbstverständlich ohne Ausnahme auf ihre mineralogische Natur untersucht worden sind, lehrt z. B., dass das

gleiche bräunliche Roth beim Granat und Zirkon vor- (XXXIV) kommt, dass tiefrother Spinell im Ansehen nicht unterschieden werden kann vom echten Rubin u. s. w. In Folge dessen führen auch im Handel verschiedenartige Steine von gleicher Farbe denselben Namen, und da die Kenntniss dieser Handelsbezeichnungen von Wichtigkeit ist, wurden dieselben auf den Etiquetten verzeichnet, ebenso das Gewicht nach der im Edelsteinhandel üblichen Einheit »Karat« (ca. $\frac{1}{5}$ Gramm).

Während weiterhin die verschiedenen Varietäten eines Minerals stets in einem Rahmen vereinigt sind, enthält der oberste vorwiegend solche Mineralien, welche nur vereinzelt als Edelsteine geschliffen werden, wie z. B. zwei nach verschiedenen Richtungen recht verschiedenfarbig durchsichtige Substanzen, den blauen Cordierit und den braunen Andalusit, ausserdem aber auch die wichtigsten Varietäten des Türkis, des einzigen undurchsichtigen Minerals, welches als Edelstein geschätzt wird. Diejenigen durchsichtigen Substanzen nun, welche in verschiedenen Farben vorkommen und häufiger geschliffen werden, beginnen mit dem mindest werthvollen, dem Granat, bei welchem die rothen Farben vorherrschen; die tiefsten Nuancen zeigen die sogen. Pyropen und eine im Handel als »Columbia-Rubin« bezeichnete Varietät; eine Neigung zu Violett zeigen viele Almandine, reines Violett endlich manche sogenannte Caprubine; sehr selten ist grüner Granat (Demantoid) und wird, wenn die Farbe tief und der des Smaragds ähnlich ist, recht hoch bezahlt. Kein Mineral besitzt eine grössere Mannigfaltigkeit lebhafter Farben, als der Turmalin, von welchem neben verschiedenen, meist brasilianischen Steinen (besonders schön der tiefblaue Indigolith) auch eine, quer aus einem Krystall geschnittene Platte aufgestellt ist, welche erkennen

(XXXIV) lässt, dass die Farbe sogar an demselben Exemplar aussen eine andere sein kann, als im Innern. Nur grün kommt der Chrysolith oder edle Olivin vor, ein im Roccoco-Schmuck, namentlich früher, häufig verwendeter Stein und daher hier auch in einer veralteten Form des Schliffes, dem sogen. Treppenschnitt, vertreten. Dagegen ist wieder recht mannigfach in seiner Färbung der Zirkon, der wegen seiner hohen Brechbarkeit des Lichtes im geschliffenen Zustande eine Wirkung ausübt, welche der des Diamanten am nächsten kommt, und daher bei schöner Färbung ausserordentlich gefällige Schmucksteine liefert. Ein früher mehr als jetzt geschätzter Edelstein ist der Topas, welcher hauptsächlich in gelben Farben auftritt. Eine grosse Kostbarkeit (aus der Leuchtenberg'schen Sammlung) bildet wegen der grossen Seltenheit vollkommen wasserklarer Exemplare der geschliffene Phenakit. Unter den Varietäten des ihm folgenden Chrysoberylls sind die seltensten die schön goldgelb gefärbte und der dunkelgrüne Alexandrit, welcher, gegen eine künstliche Lichtquelle gehalten, dunkelroth durchsichtig erscheint. Ausserordentlich gross ist die Mannigfaltigkeit der Farben beim Spinell, wie die hier aufgestellte Reihe zeigt, doch kommt dieses Mineral am häufigsten roth gefärbt vor, zuweilen so tief, wie der beste Rubin, daher es auch im Edelsteinhandel als Rubinspinell (hellere heissen »Balais«) bezeichnet und recht hoch geschätzt wird. Derjenige Stein, welcher das schönste Grün zeigt, der Smaragd, ist eine Varietät des Berylls, zu welchem ausserdem der blaugrüne Aquamarin gehört (s. 246—248); die ferner hier aufgestellten gelben Steine entstammen einem erst vor wenigen Jahren entdeckten Vorkommen durchsichtigen Berylls in Böhmen und wurden der

Sammlung von Herrn Prof. Vrba in Prag geschenkt. (XXXIV)

Die kostbarsten Edelsteine sind nun in den beiden letzten Reihen enthalten, denjenigen des Korund und des Diamanten. Ersterer zeigt vollkommen farblose Varietäten, ferner solche von schön gelber Farbe, unter dem Namen »gelbe Sapphire« hoch geschätzt, dann aber die beiden bekanntesten Arten, den rothen Rubin und den blauen Sapphir, endlich Uebergänge zwischen beiden, welche hier durch einen prachtvollen, tief violetten Stein vertreten sind; unter den aufgestellten Rubinen und Sapphiren sind besonders von letzterem einige grosse, sehr werthvolle Exemplare vorhanden. In der den Diamant umfassenden Reihe sind ausser den jetzt üblichen Schliffformen des Brillanten und der Rosette auch einige Exemplare in der einfacheren älteren Form des sogen. Tafelsteins vorhanden; ferner sind die verschiedenen beim D. vorkommenden Färbungen vertreten durch einen lebhaft gelben, einen braunen und einen zwar kleinen, aber die seltenste aller Farben, Rosaroth, trotzdem deutlich zeigenden Stein. Den Schluss der Aufstellung bildet eine Reihe von aus Glas angefertigten Modellen der berühmtesten grossen Diamanten, unter denen von besonderem Interesse sind: der Regent, das Muster eines Brillantschliffes; der Florentiner und der Sancy, die beiden ältesten grossen Rosetten, und unter den übrigen, sämmtlich alten indischen Schliffen, der Kohinoor, jetzt in einen Brillanten umgeschliffen.

Register.

(Die unmittelbar auf den Namen eines Minerals folgende Zahl bezieht sich auf die Seite, auf welcher die Natur und Stellung desselben im System erklärt wird, während die in der Paranthese zuerst stehende Zahl die Abtheilung der systematischen Sammlung angiebt, in welcher das Mineral aufgestellt ist; befinden sich Exemplare desselben auch in der terminologischen, genetischen oder technologischen Sammlung, so ist dies ebenfalls in Paranthese durch Hinzufügung des Buchstabens resp. der römischen Ziffer der betr. Abtheilung der Fenstervitrinen oder der Wandschränke angegeben.)

- | | |
|--|--------------------------------------|
| Abichit 185 (39) | Allochroit 212 (47) |
| Achat 104 (14—15, XXX bis XXXII) | Allophan 270 (65) |
| Achtaragdit 206 (45) | Almandin 213 (48, XXXIV) |
| Adamin 184 (38) | Alstonit 151 (28) |
| Adular 249 (59, k, XIV, XXXIII) | Aluminit 167 (34, XXIV) |
| Aenigmatit 245 (58) | Aluminiumerze 306 (XXIV) |
| Aeschynit 261 (62, h) | Alumocalcit 119 (18) |
| Agalmatolith = Pagodit 228, 312 (52, XXXIII) | Alunit 168 (34) |
| Aggregate, Textur und Form 54 (m) | Amalgam 67 (3, c, XVIII) |
| Aigirin 237 (55, i, IV) | Amazonenstein s. Amazonit |
| Akmit 237 (55, i, IV) | Amazonit 251 (60, k, XXXIII) |
| Aktinolith 242 (56—57, VI bis VII) | Amethyst s. Quarz. |
| Alabandin 73 (5) | Amianth 242 (56) |
| Alabaster 166 (33, XXIX) | Ammoniak-Alaun 168 (34) |
| Alaun 168 (34, XXIV) | Amphibol 240 (56—58) |
| Alaunstein 168 (34) | Analcim 263 (63, c, d, XVI bis XVII) |
| Albit 252 (60, k, XII—XIV) | Anatas 106 (15, e) |
| Alexandrit 173 (35, h, XXXIV) | Andalusit 193 (41, h, VII, XXXIV) |
| Allaktit 186 (39) | Andesin 255, (61, k) |
| Allemontit 64 (2) | Anglesit 160 (31, h) |
| | Anhydrit 156 (30, h, VIII) |
| | Ankerit s. Braunspath |

- Anlauffarben 16 (a)
 Annabergit 188 (39)
 Anomit 218 (49)
 Anorthit 255 (61)
 Anthophyllit 241 (56)
 Anthracit 273 (66)
 Anthrakonit 135 (22)
 Antigorit 225 (51)
 Antimon 64 (2)
 Antimonblüte 96 (12)
 Antimonglanz s. Antimonit
 Antimonit 70 (4, h, l, XXII)
 Antimonocker 178 (36)
 Antimonsilber 84 (9)
 Antimonsilberblende 92 (11, f)
 Apatit 179 (37, f, l, XIII, XXV)
 Aplom s. Allochroit
 Apophyllit 264 (64, e, XVI)
 Aquamarin 246 (58, f, XXXIV)
 Aragonit 148 (27—28, h, XII, XVII, XXIX)
 Ardennit 201 (43)
 Arfvedsonit s. Barkevikit
 Argentit 83 (8, c, d, XIX)
 Argyropyrit 89 (10)
 Argyrodit 95 (11)
 Arkansit = Brookit von Arkansas (h)
 Arsen 63 (2)
 Arsenantimon 64 (2)
 Arseneisen s. Löllingit
 Arseniopleit 186 (39)
 Arsenkies (Arsenikkies) 80 (7, h)
 Arsennickel 74 (5)
 Arsenopyrit 80 (7, h)
 Arsensilberblende 92 (11, f)
 Asbest 243 (57, XXVI)
 Asphalt 272 (66, XXV)
 Astrophyllit 233 (53)
 Asymmetrisches Krystallsystem 47 (k)
 Atacamit 132 (22, XXI)
 Augit 237 (55, i)
 Augitporphyr 288 (IV)
 Aurichalcit 153 (29)
 Auripigment 69 (4, b, XXVII)
 Automolit 170 (34, c)
 Autunit 190 (40)
 Avanturin 312 (XXXIII)
 Axinit 216 (49, k, XIV)
 Azurit 154 (29, i, m)
 Babingtonit 240 (56)
 Bagrationit = Orthit 43 (i)
 Baikalit 235 (54)
 Barkevikit 244 (57)
 Barsowit 209 (46)
 Baryt 157 (30—31, h, XI, XII, XV, XVII, XXIV, XXVII)
 Barytfeldspath s. Hyalophan
 Barytocalcit 152 (28)
 Barytocölestin 159 (31)
 Basalt, Mineralien im B. 288 (IV, XVII)
 Bastit 234 (54)
 Baudisserit 145 (26)
 Beauxit 305 (XXIV)
 Bergkrystall s. Quarz
 Bernstein 272 (66, XXXIV)
 Berthierit 89 (10)
 Bertrandit 200 (43)
 Beryll 246 (58, f, V, XXXIV)
 Beryllonit 176 (h)
 Berzeliit 176 (36)
 Binnit 90 (10, d)
 Biotit 217 (49)
 Bismutin 71 (4)
 Bittersalz 166 (33)
 Bitterspath 142 (25—26)
 Blättererz 87 (9, XVIII)
 Blaueisenerde 187 (39)
 Blei 65 (2)
 Bleicarbonat s. Cerussit.
 Bleichromat s. Krokoit
 Bleierze XX

- Bleiglanz 81 (7, c, d, l, m, XV, XIX, XX)
 Bleivitriol s. Anglesit
 Blende s. Sphalerit
 Blödit 167 (34, i, IX)
 Blutstein s. Hämatit
 Bohnerz = Brauneisenerz
 Bol 270 (65)
 Boracit 174 (36, d, VIII, XXV)
 Borax 175 (36, i)
 Bornit 87 (10)
 Boronatrocalcit 175 (XXV)
 Borsäure 119 (19, XXV)
 Bournonit 91 (10—11)
 Brandisit 222 (50)
 Brandtit 187 (39)
 Braunbleierz s. Pyromorphit
 Brauneisenerz 121 (19, XXII)
 Braunit 155 (29)
 Braunkohle 273 (66)
 Braunspath 144 (26)
 Braunstein s. Pyrolusit
 Breunnerit 145 (26)
 Brevicit = Natrolith (h)
 Brewsterit 266 (64)
 Brochantit 164 (32)
 Bronzit 234 (54)
 Brookit 105 (15, h)
 Bruch 14 (a)
 Brucit 122 (19)
 Buntbleierz = Pyromorphit
 Buntkupfererz 87 (10, XXI)
 Bustamit 239 (56)
 Bustit 285 (III)
 Calamin 192 (41)
 Calciostrontianit 151 (28)
 Calcit 133 (22—25, f, g, l, m, VI, VII, X—XVII, XXVII)
 Cancrinit 229 (53)
 Carnallit 130 (22, VIII)
 Carneol 104 (14, XXXII)
 Cerit 204 (45)
 Cerussit 158 (28, h, XX)
 Cervantit 178 (36)
 Ceylanit s. Pleonast
 Chabasit 269 (65, g, XVII)
 Chalcedon 104 (14—15, m, XII, XVII, XXXII)
 Chalkophyllit 189 (40)
 Chalkopyrit 88 (10, e, XXI)
 Chalkosiderit 190 (40)
 Chalkosin 84 (9, h, XXI)
 Chessylith s. Azurit
 Chiastolith 193 (41)
 Childrenit 190 (40)
 Chilispeter 133 (22, XXV)
 Chiolith 131 (22)
 Chladnit 286 (III)
 Chloanthit 79 (7)
 Chlorammonium 124 (20)
 Chlorsilber 127 (20)
 Chlorbromsilber 127 (20)
 Chlorit 222 (51, VII)
 Chloritoid 222 (50)
 Chloritschiefer, Mineralien i. C. (VII, XIII)
 Chlorkalium 124 (20)
 Chlornatrium 125 (20)
 Chloropal 270 (65)
 Chlorophan 129 (21, V)
 Chlorospinell 170 (34)
 Chlorquecksilber 130 (22)
 Chlorsilber 127 (20, XIX)
 Chondrit 282, 286 (II, III)
 Chondrodit 200 (43)
 Chromeisenerz 171 (35, c, XXV)
 Chromglimmer 221 (50, VI)
 Chromgranat 213 (48)
 Chromit 171 (35, c, XXV)
 Chrysoberyll 173 (35, h, XXXIV)
 Chrysokoll 215 (48)
 Chrysolith s. Olivin (h, XXXIV)
 Chrysopras 104 (14, XXVIII)
 Chrysotil 225 (52)

- Cinnabarit s. Zinnober
 Citrin s. Quarz (XXVIII)
 Claudetit 96 (12)
 Clausthalit 83 (8)
 Clintonit 222 (50)
 Cölestin 159 (31, h, X, XII, XXIV)
 Cohenit 278 (I)
 Colemanit 175 (36)
 Columbit 178 (36)
 Comptonit s. Thomsonit
 Copal 307 (XXV)
 Copiapit 167 (34)
 Coquimbit 167 (34)
 Cordierit 231 (53, h, VI, XXXIV)
 Covellin 85 (9)
 Cronstedtit 224 (51)
 Cuprit 116 (18, c, XVI, XXI)
 Cyanit 195 (42, VI)
 Cyprin 206 (45)
 Danburit 209 (46, h)
 Datolith 196 (42, i, XVI)
 Daubreelith 278 (I)
 Davyn 230 (53)
 Dechenit 179 (36)
 Delessit 224 (51)
 Demantoid 213 (47, XXXIV)
 Descloizit 184 (38)
 Desmin 267 (64)
 Diallag 236 (55)
 Dialogit 146 (27)
 Diamant 60 (1, d, XXXIV)
 Diaspor 120 (19)
 Dichroit 231 (53, h, VI, XXXIV)
 Dickinsonit 186 (39)
 Diopsid 235 (54, i, VII)
 Dioptas 214 (48, g)
 Discrasit 84 (9)
 Disthen 195 (42, k)
 Dolomit 142 (25 — 26, g, VI, VII, XI)
 Dopplerit 271 (66)
 Dufrenit s. Kraurit
 Dufrenoyzit 90 (10, h)
 Dumortierit 192 (41)
 Durangit 184 (i)
 Dysanalyt 261 (62)
 Dysluit 170 (34)
 Dysodil 272 (66)
 Edelsteine 314 (XXXIV)
 Edenit 243 (57)
 Egeran 205 (45)
 Einschlüsse 50 (1)
 Eisen 65, 275 (I)
 Eisenblüthe 149 (27, XII)
 Eisenboracit 175 (d)
 Eisenerze 303 (XXII—XXIII)
 Eisenglanz 113 (17, f, XXIII)
 Eisenglimmer 113 (17)
 Eisenkies s. Pyrit
 Eisenkiesel 101, 102 (13, 14)
 Eisenknebelit 208 (46)
 Eisenoxyd 113 (17, f, XXIII)
 Eisenpecherz 121 (19)
 Eisenrosen 115 (17)
 Eisenspath 147 (27, XXIII)
 Eisenspinell 169 (34)
 Eisenthongranat 213 (48)
 Eisenvitriol 166 (33)
 Eisenzinkspath 146 (26)
 Eläolith 229 (53, IV)
 Embolit 127 (20)
 Emmonit s. Calciostrontianit
 Emplektit 89 (10)
 Enargit 95 (11)
 Enstatit 233 (54, h)
 Epiboulangerit 95 (11)
 Epidot 201, 202 (44, i, XIII)
 Epistilbit 266 (64, k)
 Epsomit 166 (33)
 Erbsenstein 149 (28, m)
 Erdkobalt 304 (XXIII)
 Erdpech 262 (66)

- Erdwachs s. Ozokerit 271 (66, XXV)
 Erythrin 187 (39)
 Euchlorin 164 (33)
 Euchroit 188 (40)
 Eudialyt 261 (62, IV)
 Eudidymit 257 (62, k)
 Eugenglanz 94 (11)
 Euklas 197 (42, i)
 Eukolith 261 (62)
 Eukolith-Titanit 47 (k)
 Eukrit 285 (III)
 Eulytin 209 (46)
 Euxenit 39 (h)
 Fahlerz 93 (11, d, XIX, XXI)
 Fairfieldit 186 (39)
 Farben d. Mineralien 16—17 (a, b)
 Fassait 236 (55, i, VII)
 Faujasit 265 (64)
 Fauserit 167 (33)
 Fayalit 207 (46)
 Feldspath 248 (59—61, k, V, XIII, XIV, XXIV)
 Fergusonit 178 (36)
 Feuerstein (Chalcedon) 17 (b)
 Fibroferit 167 (34)
 Fibrolith s. Sillimanit
 Fichtelit 271 (66)
 Fluorescenz 18 (b)
 Fluorit 127 (20, b, c, d, l, V, XI, XII, XV, XXIII)
 Flussspath s. Fluorit
 Forcherit 119 (18)
 Forsterit 207 (46)
 Fortwachsungen 48 (l)
 Fowlerit 239 (56)
 Franklinit 170 (34, c)
 Freieslebenit 91 (10)
 Freyalith 109 (16)
 Friedelit 216 (49)
 Frugardit 206 (45)
 Fuchsit 221 (50, VI)
 Gadolinit 197 (42, i)
 Gahnit 170 (34, c)
 Galenit 81 (7, c, d, l, m, XV, XIX, XX)
 Galmei 146 (26, XI, XXII)
 Garnierit 227 (XXIII)
 Gaylüssit 41 (i)
 Gedrit 241 (56)
 Gehlenit 196 (42)
 Gelbbleierz s. Wulferit
 Genthit 227 (52)
 Gersdorffit 78 (7, d)
 Gismondin 268 (65)
 Glanz 15 (a)
 Glaskopf, brauner s. Brauneisenerz
 Glaskopf, rother s. Hämatit
 Glauberit 156 (30, i)
 Glaubersalz 165 (33)
 Glaukophan 245 (58)
 Glimmer 217 (49—50, XXVI)
 Gmelinit 269 (65)
 Gneiss, Mineralien i. G. (VI, XIV—XV)
 Göthit 121 (19, m, XXIII)
 Gold 67 (3, c, d, XVIII)
 Goslarit 166 (33)
 Granat 209 (46—48, c, VI, VII, XXXIV)
 Granit, Mineralien i. G. 289 (V, XV, XVI)
 Graphit 61, 271 (1, I, XXVII)
 Graphitoid 61 (1)
 Greenockit 74 (5)
 Greenovit 259 (62)
 Grossular 211 (47, c)
 Grünbleierz s. Pyromorphit
 Grüneisenerz s. Kraurit
 Grüner Augit s. Fassait u. Diallag
 Grünerde (b)
 Guejarit 89 (h)
 Guhrhofian 145 (26)

- Gymnit 227 (52)
 Gyps 165 (33, i, IX, X, XII, XXVII)
 Haarkies 74 (5, XI, XXIII)
 Hämatit 113 (17, f, XXIII)
 Halit s. Steinsalz
 Hanksit 164 (33)
 Harmotom 268 (65)
 Hartit 271 (66)
 Hartmanganerz 156 (29, XXIII)
 Harze 272 (66)
 Hatchetin 272 (66)
 Hauerit 76 (6, d)
 Hausmannit 155 (29, e)
 Hauyn 231 (53)
 Haytorit 42 (i)
 Hedenbergit 236 (54)
 Heliotrop 104 (14, XXXII)
 Helminth 222 (51)
 Helvin 201 (43)
 Hemimorphit s. Calamin
 Herrengrundit 167 (34)
 Hessonit 210 (46—47)
 Heubachit 122 (19)
 Heulandit 266 (64, k, XVI, XVII)
 Hexagonales Krystallsystem 28 (f—g)
 Hiordahlit 240 (56)
 Homilit 196 (42, i, IV)
 Honigstein 271 (66)
 Hornblei s. Phosgenit
 Hornblende 244 (57, i, VI, VII)
 Hornsilber s. Chlorsilber
 Hornstein 105 (14)
 Hortonolith 208 (46)
 Howardit 286 (III)
 Howlith 215 (48)
 Humboldtilith s. Melilith
 Humit 200 (43)
 Hyacinth s. Zirkon
 Hyalit 117 (18, XVII)
 Hyalophan 249 (59)
 Hyalosiderit 207 (46)
 Hydrargillit 119 (19)
 Hydrodolomit 155 (29)
 Hydrohämatit 122 (19)
 Hydromagnesit 155 (29)
 Hydromagnocalcit 155 (29)
 Hydronephelit 262 (63)
 Hydrophan 118 (18)
 Hydrotalcit 123 (19)
 Hydrozinkit 153 (29)
 Hypersthen 234 (54, h)
 Idokras 204 (45, e, VII, XIII)
 Idrialin 272 (66)
 Igelströmit 208 (46)
 Ilmenit 115 (17)
 Indigolith (blauer Turmalin) 315 (XXXIV)
 Inesit 267 (64)
 Itacolumit 60 (1, VII)
 Ittnerit 231 (53)
 Jadeit 240 (56, XXXIV)
 Jakobsit 171 (35)
 Jamesonit 91 (10)
 Jarosit 168 (34)
 Jaspis 105 (15, XXX, XXXII)
 Jeffersonit 236 (55)
 Jet 314 (XXXIV)
 Johnstrupit 239 (55)
 Jordanit 94 (11, h)
 Kämmererit 224 (51)
 Kainit 168 (34, IX)
 Kakoxen 189 (40)
 Kalait 189 (40)
 Kali-Alaun 168 (34)
 Kalifeldspath 248 (59—60)
 Kaliglimmer 219 (50)
 Kalisalze 306 (XXV)
 Kalkeisenaugit 236 (54)
 Kalkeisengranat 212 (47)
 Kalkfeldspath s. Anorthit
 Kalkglimmer 221 (50)
 Kalkharmotom s. Phillipsit

- Kalknatronfeldspath 254 (61)
 Kalknatronkatapleit 260 (62)
 Kalkspath s. Calcit
 Kalkstein 134 (22--25)
 Kalkthongranat 209 (46)
 Kalkuranit 190 (40)
 Kalomel 130 (22)
 Kaluszit s. Syngenit
 Kammkies 80 (7)
 Kampylit 183 (38)
 Kaneelstein 210 (46, XXXIV)
 Kaolin 227 (52)
 Karneol 104 (14, XXXII)
 Karpholith 200 (43, b)
 Kascholong s. Opal
 Kassiterit 110 (16)
 Katapleit 260 (62, IV)
 Katzenauge 309 (XXVIII, XXXIII)
 Kerargyrit 127 (20)
 Kieselkupfer 215 (48)
 Kieselsinter 119 (18)
 Kieselwismuth s. Eulytin
 Kieselzinkerz 192 (41, X, XI)
 Kieserit 166 (33, VIII, XXIV)
 Kjerulfin 185 (38)
 Kleiophan 73 (5)
 Klinochlor 224 (51, XIII)
 Klinoklas 185 (39)
 Knebelit 208 (46)
 Kobaltblüthe 187 (39)
 Kobalterze 304 (XXIII)
 Kobaltglanz 78 (7, d)
 Kobaltin 78 (7, d)
 Kobaltnickelkies 76 (6)
 Kobaltspath 148 (27)
 Köttigit 188 (39)
 Kohlen 273 (66, XXVI)
 Kohlige Meteoriten 287 (III)
 Kohlenblende s. Anthracit
 Kollyrit 270 (65)
 Kolophonit 205 (45)
 Konarit 227 (52)
 Konichalcit 188 (40)
 Koppit 178 (36)
 Korund 112 (17, f, XXVII, XXXIV)
 Korynit 78 (7)
 Krantzit 272 (66)
 Kraurit 185 (39)
 Kreide = Calcit (XXVII)
 Kreittonit 170 (34, d)
 Krokoit 161 (32, XII)
 Krokydolith 245 (58, XXXIII)
 Krümmung der Krystalle 51 (1)
 Krugit (VIII)
 Kryolith 130 (22, XXIV)
 Kryophyllit 219 (49)
 Krystall 13 (a)
 Krystallformen 18 (c—k)
 Krystallinische Aggregate 14 (a)
 Krystallsysteme 19
 Kupfer 65 (2, d, XX, XXI)
 Kupferblüthe 116 (18)
 Kupfererze (XXI)
 Kupferglanz 84 (9, h, XXI)
 Kupferglimmer 189 (40)
 Kupferindig 85 (9)
 Kupferkies 88 (10, e, XXI)
 Kupferlasur 154 (29, XXI)
 Kupferoxyd 117 (18)
 Kupferoxydul 116 (18)
 Kupferpecherz 117 (18)
 Kupfersmaragd 214 (48)
 Kupferuranit 190 (40)
 Kupfervitriol 167 (33)
 Kupferwismuthglanz 89 (10, XXII)
 Labradorit 255 (61, a, XXXIII)
 Labradorporphyr 288 (IV)
 Lancasterit 155 (29)
 Lapis Lazuli s. Lasurstein
 Lasurstein 231 (53, d, XXXIV)
 Laumontit 269 (65, XIV)

- Laurionit 132 (22)
 Låvenit 238 (55)
 Laxmannit 186 (39)
 Lazulith 185 (39, i, VI)
 Lepidokrokit s. Göthit
 Lepidolith 219 (50, b, i)
 Lepidomelan 218 (49, i)
 Leuchtenbergit 224 (51)
 Leucit 245 (58, e, IV)
 Leukophan 232 (53, IV)
 Libethenit 184 (38)
 Liebenerit 228 (53)
 Liëvrit 200 (43, h)
 Lignit s. Braunkohle
 Limonit 121 (19, m, VII, XI)
 Linarit 164 (32)
 Lindsayit 256 (61)
 Linneit 76 (6)
 Lithionglimmer 219 (50)
 Lithionit s. Lithionglimmer
 Lithionturmalin 197 (43, V)
 Lithiophilit 177 (36)
 Lithiophorit 156 (29)
 Löllingit 81 (7)
 Ludwigit 174 (35)
Magnesia-Alaun 168 (34)
 Magnesiaeisenthongranat 213 (48)
 Magnesiaglimmer 217 (49)
 Magnesiaturmalin 198 (43)
 Magnesit 145 (26, VII, XXIV)
 Magneteisenerz s. Magnetit
 Magnetit 171 (35, c, d, XXIII)
 Magnetkies 75 (6, m)
 — nickelhaltiger 304 (XXIII)
 Magnoferrit 171 (35)
 Malachit 153 (29, b, m, XVI, XXI, XXXIII)
 Malakon s. Zirkon (e)
 Manganblende 73 (5)
 Manganbrucit 123 (19)
 Manganepidot 203 (44)
 Manganerze 304 (XXIII)
 Mangangranat 214 (48)
 Manganit 120 (19, XVI)
 Manganidokras 205 (45)
 Mangankiesel 239 (56)
 Manganophyllit 218 (49)
 Manganosit 111 (16)
 Manganspath 146 (27, XI)
 Manganspinell 171 (35)
 Manganvitriol 167 (33)
 Margarit 221 (50)
 Marialith 256 (61)
 Markasit 79 (7)
 Marmor 134 (22—25, XXVIII, XXIX)
 Mazapilit 190 (h)
 Meerschäum 308 (XXVI)
 Mejonit 256 (61)
 Melaconit 117 (18)
 Melanglanz 94 (11)
 Melanit 212 (47)
 Melanophlogit 119 (18)
 Melanterit 166 (33)
 Melilith 228 (53)
 Melinophan 232 (53, IV)
 Mellit 271 (66, e)
 Meneghinit 94 (11)
 Menilit 119 (18)
 Mennige 117 (18)
 Meroxen 217 (49)
 Mesitinspath 145 (26)
 Mesolith 263 (63)
 Mesosiderit 279 (II)
 Mesotyp s. Natrolith
 Messelit 187 (39)
 Messingblüte s. Aurichalcit
 Metacinnabarit 84 (9)
 Meteoreisen 275 (I)
 Meteorsteine 279 (II, III)
 Miargyrit 90 (10)
 Miemit 145 (26)
 Mikroklin 248 (60)

- Mikrolith (c)
 Milarit 261 (62)
 Millerit 74 (5, XI, XXIII)
 Mimetesit 183 (38)
 Mineralfarben 308 (XXVII)
 Mirabilit 165 (33)
 Misspickel 80 (7, h)
 Mixit 190 (40)
 Mizzonit 256 (61)
 Molybdänbleispath 161 (32, e, X, XX)
 Molybdänglanz s. Molybdänit
 Molybdänit 71 (4)
 Molybdänocker 96 (12)
 Monazit 177 (36, i)
 Mondstein s. Adular (XXXIII)
 Monheimit 146 (26)
 Monoklines oder monosymmetrisches Krystallsystem 40 (i—k)
 Monrolith 194 (41)
 Montebrasit 184 (38)
 Monticellit 206 (46)
 Morion 309 (XXVIII)
 Moroxit 182 (37)
 Morvenit 268 (65)
 Mosandrit 239 (55, IV)
 Muscovit 219 (50, i)
 Nadeleisenerz 121 (19)
 Nadelierz 92 (11)
 Nadorit 176 (36)
 Nagyagit 86 (9, XVIII)
 Nakrit 227 (52)
 Natrolith 262 (63, h, XVII)
 Natronglimmer 221 (50)
 Natronkatapleit 260 (62)
 Natronsalpeter 133 (22, XXV)
 Nephelin 228 (53)
 Nephrit 243 (57, XXXIV)
 Nickelantimonglanz s. Ullmanit
 Nickelarsenkies s. Gersdorffit
 Nickelblüthe 188 (39)
 Nickelerze 304 (XXIII)
 Nickelglanz s. Gersdorffit
 Nickelin 74 (5)
 Nickelkies s. Millerit
 Nickelsmaragd 155 (29)
 Niobit 178 (36, h)
 Nocerin 132 (22)
 Nosean 231 (53)
 Ockerfarben 308 (XXVII)
 Oktaëder 19 (c)
 Oligoklas 254 (61, k)
 Olivenit 184 (38)
 Olivin 207, 279 (46, h, II, IV, XXXIV)
 Omphacit 243 (57)
 Onyx 311 (XXXI, XXXII)
 — calcaire 310 (XXIX)
 Opal 118 (18, b, XXVIII, XXXIII)
 Ophicalcit 290 (VI)
 Ophit 224 (51—52)
 Orangit 109 (16)
 Orthit 203 (44, i)
 Orthoklas 248 (59—60)
 Ottrelith 222 (50)
 Ozokerit 271 (66, XXV)
 Paehnolith 131 (22)
 Pagodit 228 (52, XXXIII)
 Pajsbergit 239 (56)
 Pallasit 279 (II)
 Pandermit 175 (XXV)
 Paragonit 221 (50)
 Pargasit 243 (57)
 Parisit 33 (g)
 Pektolith 238 (55)
 Pencatit 122 (19)
 Pennin 223 (51)
 Peridot s. Olivin
 Periklas 111 (16)
 Periklin 252 (60, k, XIII, XIV)
 Peristerit 48 (k)
 Perowskit 234 (54, c)
 Petalit 261 (62)

- Phakolith 269 (65, g)
 Pharmakolith 188 (40, XI)
 Pharmakosiderit 189 (40)
 Phenakit 208 (46, g, XXXIV)
 Phillipsit 268 (65, XVII)
 Phlogopit 218 (49)
 Phönicit 164 (32)
 Phonolith, Mineralien i. P. (XVII)
 Phosgenit 154 (29)
 Phosphorit 180 (37, XXV)
 Phosphorkupfererz s. Phosphorochalcit
 Phosphorochalcit 185 (39)
 Pickingerit 168 (34)
 Piemontit s. Manganepidot
 Pikrolith s. Serpentin
 Pikromerit 168 (34, IX)
 Pikrosmin 226 (52)
 Pinit 232 (53)
 Pinolit 145 (26)
 Pinnoit 175 (36)
 Pistazit 202 (44)
 Pistomesit s. Breunnerit
 Plagioklas 254 (60—61)
 Plagionit 90 (10)
 Plasma s. Prasma
 Platin 64 (2)
 Pleonast 169 (34, c)
 Pleonektit 186 (39)
 Polianit 110 (16)
 Polybasit 94 (11)
 Polyhalit 168 (34, VIII)
 Polykras 261 (62)
 Polysphärit 182 (38)
 Porphyr, Mineralien i. P. (IV, XVI)
 Porzellanerde 227 (52, XXIV)
 Prasma (grüner Chalcedon) (XXXII)
 Predazzit 122 (19)
 Praegrattit 221 (50)
 Prehnit 215 (48, 1, XIII, XVI)
 Prismatin 191 (41)
 Prosopit 131 (22)
 Prousttit 92 (11, f)
 Pseudobrookit 209 (46)
 Pseudomalachit 185 (39)
 Pseudomorphosen 57 (m)
 Pseudophit 223 (51)
 Psilomelan 156 (29, m)
 Pucherit 178 (36)
 Puflerit s. Desmin
 Pyknit 194 (42)
 Pyrargyrit 92 (11, f)
 Pyrit 76 (6, d, m, VII, XI, XXV)
 Pyrochlor 178 (36, c)
 Pyrochroit 123 (19)
 Pyrolusit 111 (16, XXIII)
 Pyromorphit 182 (38, b, XII, XX)
 Pyrop 213 (48, XXXIV)
 Pyrophysalith 195 (42)
 Pyrophyllit 228 (52)
 Pyrosmalith 217 (49)
 Pyrostibit 123 (19)
 Pyroxen 233 (54—56)
 Pyrrhit 178, 199 (43)
 Pyrrhotin 75 (6, f, m)
 Quadratisches Krystallsystem 25 (e)
 Quarz 97 (12—15, g, 1, m, VII, X—XVII, XXIV, XXVIII, XXXII)
 Quecksilber 67 (3, XVIII)
 Quecksilberhornerz 130 (22, XVIII)
 Quecksilberlebererz s. Zinnober
 Quecksilbererze 301 (XVIII)
 Rädelerz 92 (11)
 Ralstonit 131 (22)
 Rammelsbergit 79, 81 (7)
 Rauchquarz s. Quarz
 Rauchtöpas s. Quarz
 Realgar 69 (4, b, i)

- Reguläres Krystallsystem 19
 (c, d)
 Retinit 272 (66)
 Rhabdit 275 (I)
 Rhäticit 195 (42)
 Rhodit 285 (III)
 Rhodochrosit 146 (27)
 Rhodonit 239 (56, XXXIV)
 Rhombisches Krystallsystem
 36 (h)
 Richterit 244 (57)
 Riebeckit 245 (58)
 Ripidolith 222 (51)
 Röttisit 227, 270 (52, 65)
 Roselith 187 (39)
 Rosenbuschit 238 (55)
 Rosthornit 272 (66)
 Rothbleierz 161 (32)
 Rotheisenerz s. Hämatit
 Rothgiltigerz 92 (11, XIX)
 Rothkupfererz 116 (18)
 Rothnickelkies 74 (5)
 Rothspiessglanzerz 123 (19)
 Rothzinkerz 111 (16)
 Rubellit 199 (43, g, V)
 Rubin 112 (17, f, XXXIV)
 Rubinglimmer 121 (19)
 Rutil 107 (15, e, VI)
 Rutschflächen 56 (m)
 Safflorit 81 (7)
 Salmiak 124 (20)
 Samarskit 178 (36)
 Sammetblende 121 (19)
 Sanidin 251 (59, IV)
 Sapphir 112 (17, f, XXXIII,
 XXXIV)
 Sapphirin 191 (41)
 Sarkinit 187 (39)
 Sarkolith 257 (61)
 Sassolin 119 (19)
 Schalenblende 74 (5)
 Schaumkalk (XI)
 Scheelit 162 (32, e)
 Schefferit 236 (55)
 Schilfglaserz s. Freieslebenit
 Schieferspath 140 (24)
 Schneebergit (c)
 Schönit s. Pikromerit
 Schörl s. Turmalin
 Sehraufit 272 (66)
 Schreibersit 277 (1)
 Schrifterz 86 (9)
 Schriftgranit 290 (V)
 Schriftsyenit 289 (IV)
 Schwarzkohle 273 (66)
 Schwefel 61 (1, h, X, XXV)
 Schwefelkies s. Pyrit
 Schwerspath 157 (30—31)
 Seladonit s. Grünerde
 Selenblei 83 (8)
 Selenquecksilber 85 (9)
 Sellait 129 (22)
 Senarmontit 96 (12, c)
 Serpentin 224 (51—52, VI,
 XXIX)
 Shergottit 285 (III)
 Siderit 147 (27, XXIII)
 Silber 66 (3, d, XIX)
 Silberamalgam 67 (3, c, XVIII)
 Silberantimonglanz s. Miargyrit
 Silbererze 301 (XIX)
 Silberglanz 83 (8, c, d, XIX)
 Silberhornerz s. Chlorsilber
 Silberkies 89 (10)
 Silberkupferglanz 301 (XIX)
 Sillimanit 193 (41)
 Skapolith 256 (61, e)
 Skleroklas 90 (10)
 Skolezit 263 (63)
 Skorodit 188 (40)
 Smaltin 79 (7)
 Smaragd 246 (58, f, XXXIV)
 Smirgel 112 (17, XXVII)
 Smithsonit 146 (26, m)

- Sodalith 230 (53)
 Sommit 230 (53)
 Spaltbarkeit 14 (a)
 Spargelstein 180 (37)
 Spatheisenstein s. Eisenspath
 Spathiopyrit 81 (7)
 Speckstein 226 (52, m, XXVI)
 Specularit s. Eisenglanz
 Speerkies 80 (7)
 Speiskobalt 79 (7, XXIII)
 Spessartin 214 (48, c)
 Sphärokobaltit 148 (27)
 Sphärosiderit 147 (27)
 Sphalerit 72 (5, d, XI, XV, XXII)
 Sphen 258 (62, k)
 Spiauterit 74 (5)
 Spinell 169 (34, c, d, XXXIV)
 Spodumen 237 (55)
 Spreustein 262 (63)
 Sprödglasserz s. Stephanit
 Sprödglimmer 221 (50)
 Stalaktiten 56 (m)
 Stannin 95 (11)
 Stassfurtit s. Boracit
 Staurolith 191 (41, h, VII)
 Steatit 226 (52, m)
 Steinkohle 273 (66)
 Steinsalz 125 (20, c, 1, VIII, IX, XXIV)
 Stephanit 94 (11, h)
 Stilpnosiderit 121 (19)
 Strahlerz 185 (39)
 Strahlstein 242 (56—57, VI, VII)
 Strengit 188 (40)
 Striegovit 224 (51)
 Strontianit 151 (28, h, XXIV)
 Struvit 186 (39, h)
 Succinit s. Bernstein
 Sussexit 174 (36)
 Syenit, Gemengtheile 288 (IV)
 Sylvanit 86 (9)
 Sylvin 124 (20, d, IX)
 Syngenit 167 (34, i)
 Szabóit 234 (34)
 Tachyhydrit 130 (22)
 Taenit 277 (1)
 Talk 226 (52, VII, XXVI)
 Tantalit 178 (36, h)
 Tellur 63 (2)
 Tellursilber 84 (8)
 Tellurwismuth 64 (2, f)
 Tennantit 94 (11)
 Tenorit 117 (18)
 Tesserale Krystallsystem 19 (c, d)
 Tetradymit 64 (2, f)
 Tetraëdrit 93 (11, d, XIX, XXI)
 Tetragonales Krystallsystem 25 (e)
 Thomsenolith 131 (22)
 Thomsonit 262 (63)
 Thon 227 (52, XXIV)
 Thorit 109 (e)
 Thulit 202 (44, XXXIV)
 Tiemannit 85 (9)
 Tigerauge 312 (33)
 Tinkal 175 (36)
 Tirolit 188 (40)
 Titaneisen 115 (17)
 Titanit 258 (62, k, IV, VI, XIII, XIV)
 Topas 194 (42, h, V, XXXIV)
 Topazolith 212 (47)
 Torbernit 190 (40)
 Trachyt, Mineralien i. T. 288 (IV, XVII)
 Traversellit 245 (m)
 Tremolit 241 (56, VI, VII)
 Tridymit 105 (15)
 Triklines Krystallsystem 47 (k)
 Tripel 309 (XXVII)
 Triphan 237 (55)
 Triphylin 176 (36, V)
 Triplit 185 (38)

- Trögerit 190 (40)
 Troilit 277 (I)
 Troostit 208 (46)
 Tropfstein 56 (m)
 Türkis 189 (40, XXXIV)
 Turmalin 197 (42, g, V, VI, VII, XXXIV)
 Turnerit 177 (36)
 Ullmannit 78 (7)
 Uralit 245 (58, m)
 Uranglimmer 190 (40)
 Uraninit 163 (32)
 Uranit 190 (40)
 Uranotil 270 (65)
 Uranpecherz 163 (32, XXV)
 Uwarowit 213 (48)
 Valentinit 96 (12)
 Vanadinit 184 (38)
 Vauquelinit 164 (32)
 Vesuvian 204 (45, e, VII, XIII)
 Vitriolbleierz s. Anglesit
 Vivianit 187 (39)
 Völknerit 123 (19)
 Volborthit 189 (40, XI)
 Wachsthumerscheinungen der Krystalle 48 (I)
 Wad 156 (29)
 Wagnerit 184 (38)
 Walchowit 272 (66)
 Walpurgin 190 (40)
 Wavellit 189 (40)
 Weibyeit 154 (29)
 Weichmanganerz s. Pyrolusit
 Weissbleierz s. Cerussit
 Weissspiessglanzerz 96 (12)
 Wernerit s. Skapolith
 Willemmit 208 (46, g)
 Williamsit 225 (52)
 Wiluit 206 (45, e)
 Wismuth 64 (2)
 Wismuthblende s. Eulytin
 Wismutherze (XXII)
 Wismuthglanz 71 (4)
 Wismuthocker 97 (12)
 Witherit 150 (28, h, XI, XXIV)
 Wöhlerit 238 (55, i)
 Wörthit 194 (41)
 Wolframit 163 (32, XXV)
 Wollastonit 238 (55)
 Würfelerz 189 (40)
 Wulfenit 161 (32, e, X, XX)
 Wurtzit 74 (5)
 Xanthophyllit 222 (50)
 Xenotim 177 (36, e)
 Ytterspath 177 (36, e)
 Yttrotitanit 260 (62)
 Zeolithe 262 (63—65)
 Zeunerit 190 (40)
 Zinckenit 90 (10)
 Zinkblende 72 (5, d, XI, XV, XXII)
 Zinkblüthe 153 (29)
 Zinkit 111 (16, XXII)
 Zinkspath 146 (26, m, XI, XXII)
 Zinkspinell 170 (34)
 Zinkvitriol 166 (33)
 Zinnerz 110 (16, e, XVI, XXII)
 Zinnkies 95 (11)
 Zinnober 85 (9, b, g, XI, XVIII)
 Zinnstein 110 (16, e, XVI, XXII)
 Zinnwaldit 219 (49)
 Zirkon 108 (16, e, IV, XXXIII, XXXIV)
 Zoisit 201 (44)
 Zunyt 192 (41)

Berichtigungen.

- S. 71 Z. 12 v. o. l. **Bismutin** st. **Bismutit**.
 » 78 » 14 v. u. l. **Gersdorffit** st. **Gersdorfit**.
 » 83 » 18 v. o. l. **Clausthalit** st. **Klausthalit**.
 » 137 » 6 v. o. l. XIV st. XIII.
 » 144 » 12 v. o. nach »Braunspath« ergänze: »oder Ankerit (mit welchem Namen die eisenreicheren Mischungen bezeichnet werden)«.
 » 188 Z. 3 v. o. l. »**Annabergit**, das wasserhaltige arsensaure Nickel« u. s. f.

Fortsetzung

Die erste Hälfte des Buches enthält eine Geschichte der
Landeskunde von Bayern, welche die geographische Lage,
die Naturgeschichte, die Bevölkerung, die Industrie und
die Landwirtschaft des Landes behandelt. Die zweite Hälfte
des Buches enthält eine Geschichte der Landeskunde von
Bayern, welche die geographische Lage, die Naturgeschichte,
die Bevölkerung, die Industrie und die Landwirtschaft des
Landes behandelt.

Groth, Paul <<von>>,

Führer durch die Mineraliensammlung des Bayerischen Staates im Gebäude der
Kgl. Akademie der Wissenschaften (Wilhelminum) in München

Bd.: 1

München 1891

Bavar. 1147 lh-1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11561601-8